



**SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN  
ÁREA DE CONSERVACIÓN TORTUGUEEO**

**PROGRAMA MANEJO PARTICIPATIVO  
DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

**AGENCIA JAPONESA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

**DIAGNÓSTICO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN GENERAL DE MANEJO DEL  
REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE BARRA DEL COLORADO  
- MAYO 2016 -**

**ELABORADO POR:  
Daket Capacidades para el Desarrollo S.C.  
Agathos Natura**

## **PRESENTACIÓN**

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado cuenta con un Plan General de Manejo elaborado entre 2004 y 2008, el cual fue aprobado e inició su vigencia en 2009.

En marzo de 2016, con apoyo de la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional se inicia el proceso de actualización del Plan General de Manejo, para el cual se contrata a la empresa facilitadora Daket Capacidades para el Desarrollo.

Dicha actualización debe darse mediante un proceso participativo que incluye a funcionarios y funcionarias del equipo técnico del refugio, además de representantes de comunidades, organizaciones e instituciones.

Se planteó una estrategia de formulación conjunta y progresiva para la cual se desarrollan nueve reuniones técnicas con el equipo humano del refugio y cuatro mesas de trabajo comunitarias en cuatro localidades. Para finales de mayo de 2016, ya se han realizado dos reuniones técnicas y una mesa de trabajo comunitaria, a fin de avanzar en la primera fase del proceso tendiente a re definir los elementos focales de manejo y la actualización del diagnóstico.

El presente documento retoma la información del diagnóstico del Plan General de Manejo de 2009, la re organiza en función de los actuales requerimientos e incorpora nuevos elementos y apartados de interés según el enfoque de análisis y formulación de la metodología MARISCO (Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación), partiendo de información secundaria existente y reportes y documentos suministrados por funcionarios del equipo del refugio.

## TABLA DE CONTENIDOS

INDICE DE CUADROS .....	6
INDICE DE FIGURAS .....	7
ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	8
1. INTRODUCCIÓN .....	9
2. ASPECTOS GENERALES .....	11
2.1 Características generales del RNVS Barra del Colorado.....	11
2.1.1 Ubicación geográfica .....	11
2.1.2 Extensión .....	14
2.1.3 Clima.....	14
2.1.4 Zonas de vida .....	17
2.1.5 Contexto del Área de Conservación Tortuguero.....	19
2.2 Cobertura de la tierra.....	21
2.3 Localización de las comunidades.....	23
2.4 Características geológicas.....	24
2.4.1 Geología y Tectónica.....	24
2.4.2 Geomorfología .....	25
2.4.3 Amenazas.....	28
2.4.4 Hidrología e Hidrogeología .....	30
2.4.5 Capacidad de uso del suelo .....	31
2.5 Marco legal .....	31
2.5.1 Creación del RNVS BC.....	31
2.5.2 Objetivo de creación .....	31
3. IMPORTANCIA ECOLÓGICA DEL RNVS BC.....	33
3.1 Importancia ecológica resumida en el decreto de creación .....	33
3.2 Estado del conocimiento general de la biodiversidad .....	34
3.2.1 Flora del RVS-BC .....	41
3.2.2 Biodiversidad marino-costera en el RVS-BC .....	46
3.2.3 Vacíos de información .....	51

4. ELEMENTOS FOCALES DE MANEJO .....	55
4.1 Selección de los elementos focales de manejo .....	55
4.2 Caracterización general de los Elementos Focales de Manejo.....	57
4.2.1 Bosque .....	57
4.2.2 Río Colorado .....	59
4.2.3 Río Gaspar .....	61
4.2.4 Lagunas internas .....	62
4.2.5 Desembocaduras o bocanas .....	63
4.2.6 Fondos duros infralitorales .....	64
5. SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS .....	65
6. MANEJO ADAPTATIVO DE LA BIODIVERSIDAD EN EL RNVS BC.....	66
6.1 Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo.....	66
6.1.1 Análisis de estreses .....	67
6.1.2 Análisis de amenazas.....	68
6.1.3 Análisis de factores contribuyentes .....	69
7. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS.....	71
7.1 Entorno cantonal .....	71
7.1.1 Características y tendencias del cantón de Sarapiquí .....	73
7.1.2 Características y tendencias del cantón de Pococí .....	76
7.2 Estimaciones y tendencias de población .....	77
7.3 Indicadores socio económicos y productivos.....	79
7.4 Actores sociales relevantes en el territorio.....	84
8. ANALISIS DE LA ACTIVIDAD TURISTICA EN EL RNVS BC .....	88
8.1 Demanda y oferta .....	88
8.2 Atractivos potenciales .....	90
8.2.1 Sector norte de la Barra de Colorado.....	90
8.2.2 Sector Sur de Barra del Colorado .....	90
8.2.3 Sector Central del RNVS Barra del Colorado .....	90
8.2.4 Sector Cerro Tortuguero .....	91
8.3 Actividades turísticas .....	92
9. ANALISIS INSTITUCIONAL.....	93
9.1 Plan de Manejo del RNVS Barra del Colorado vigente.....	93

9.1.1. Zonificación.....	93
9.1.2. Programas.....	94
9.1.3. Estrategias.....	94
9.1.4. Personal requerido.....	97
9.1.5 Planes específicos.....	97
9.2 Aspectos administrativos.....	99
9.2.1 Presupuesto.....	99
9.2.2 Recurso humano.....	100
9.2.3 Centros operativos.....	101
9.2.4 Equipo.....	101
9.2.5 Rotulación.....	102
9.2.6 Tenencia de la tierra.....	102
9.3 Gestión del RNVS Barra del Colorado.....	104
9.3.1 Efectividad de manejo.....	104
9.3.2 Reglamento de uso público.....	106
9.4 Balance de ejecución del plan general de manejo.....	106
9.4.1 Percepción comunitaria.....	107
10. FUENTES CITADAS.....	109
11. ANEXOS.....	113

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro 2-1	Áreas Silvestres Protegidas en el ACTO	19
Cuadro 2-2	Cobertura de la tierra en el RNVS Barra del Colorado	23
Cuadro 2-3	Localización geográfica de las comunidades	23
Cuadro 3-1	Número de especies de vertebrados y plantas reportadas para el RVS-BC comparado con los datos nacionales	36
Cuadro 3-2	Vacíos de información tópico 1 vida silvestre	50
Cuadro 3-3	Vacíos de información tópico 2 Humedales y calidad de ecosistemas ... 50	51
Cuadro 3-4	Vacíos de información tópico 3 Gestión y conservación de los recursos naturales .	51
Cuadro 4-1	Elementos focales de manejo priorizados por personal y comunidades del RNVS BC	54
Cuadro 4-2	Elementos focales de manejo priorizados para REBACO. Abril y mayo 2016	55
Cuadro 5-1	Servicios ecosistémicos identificados para los Elementos Focales de Manejo del RNVS-BC	64
Cuadro 6-1	Estreses identificados a los elementos focales de manejo de RNVS Barra de Colorado 2016	66
Cuadro 6-2	Amenazas a los elementos focales de manejo del RNVS Barra de Colorado, 2016	68
Cuadro 6-3	Factores contribuyentes identificados a los elementos focales de manejo del RNVS Barra de Colorado, 2016	69
Cuadro 7-1	Indicadores de Desarrollo de los cantones de Sarapiquí y Pococí	70
Cuadro 7-2	Estimaciones de población que habita en el RNVS BC	76
Cuadro 7-3	Tendencias de población distritales según últimos dos censos de INEC	77
Cuadro 7-4	Extensión en hectáreas por tipo de uso en el cantón de Pococí	79
Cuadro 7-5	Condiciones de empleo de la población económicamente activa en el distrito Barra del Colorado	80
Cuadro 7-6	Extensión en hectáreas por tipo de uso en el cantón de Sarapiquí	81
Cuadro 7-7	Condiciones de empleo de la población económicamente activa en el distrito Llanuras del Gaspar	81
Cuadro 7-8	Condiciones de vivienda y acceso a servicios en los distritos de Llanuras del Gaspar y Barra del Colorado	82
Cuadro 7-9	Identificación de actores sociales relevantes para el RNVS BC	83
Cuadro 8-1	Oferta de Hospedaje en el RNVS BC	89
Cuadro 9-1	Balance comunitario de fortalezas y debilidades sobre el RNVS y su gestión	102

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Figura 2-1	Ubicación Geográfica del RNVS Barra del Colorado	12
Figura 2-2	Distritos y Cantones del RNVS Barra del Colorado	13
Figura 2-3	Clima, meses secos del RNVS Barra del Colorado	15
Figura 2-4	Clima, Precipitación del RNVS Barra del Colorado	16
Figura 2-5	Zonas de Vida presentes en el RNVS Barra del Colorado	18
Figura 2-6	Áreas Silvestres Protegidas en el Área de Conservación Tortuguero	20
Figura 2-7	Cobertura de la tierra del RNVS Barra del Colorado	22
Figura 2-8	Mapa Geológico	24
Figura 2-9	Mapa geomorfológico	26
Figura 2-10	Mapa de pendientes en grados	28
Figura 2-11	Zonas de inundación permanente	30
Figura 3-1	Zonas de vida en el RVS-BC	35
Figura 3-2	Cobertura boscosa en el RVS-BC	41
Figura 4-1	Ubicación de EFM: Río Colorado, Río Gaspar y algunas lagunas internas, así como bocanas o desembocaduras	60
Figura 7-1	Mapeo de actores relevantes para el RNVS BC	85
Figura 8-1	Dinámica de recorrido en el Cerro Tortuguero	92
Figura 9-1	Porcentaje presupuestario asignado por programa a REBACO, 2015	95
Figura 9-2	Mosaico catastral en isla Portillo e isla Calero, 2015	98
Figura 9-3	Mosaico catastral en los bloques 13 y 14 de RNVS Barra del Colorado, 2016	99

## ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AP	Área Protegida
ASP	Área Silvestre Protegida
ACTo	Área de Conservación Tortuguero
BC	Barra del Colorado
COBODES	Conservación de Bosques y Desarrollo Sostenible
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CORBANA	Corporación Bananera Nacional
EBAIS	Equipos Básicos de Atención Integral de Salud
EC	Estrategia de Conservación
EFM	Elementos Focales de Manejo
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
FUNDECOR	Fundación para la Cordillera Volcánica Central
GPS	Global Positioning System (Sistema de posicionamiento global)
INBio	Instituto Nacional de Biodiversidad
INCOPECA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
JICA	Agencia Japonesa de Cooperación Internacional
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAPCOBIO	Programa de Manejo Participativo de la Conservación de la Biodiversidad
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
RNVS	Refugio Nacional de Vida Silvestre
RNVS BC	Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UICN	Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza

## 1. INTRODUCCIÓN

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, fue creado formalmente en 1985 pero es hasta el año 2009 que cuenta con un Plan General de Manejo propio. Para la actualidad (año 2016), el PGM requiere ser actualizado, razón por la que el diagnóstico retoma la información del plan de referencia de 2009, actualiza datos en los casos en los que se cuenta con estudios más recientes y plantea nuevas informaciones y contenidos relevantes en el marco de la metodología de actualización que se está utilizando (Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación).

El apartado 2 retoma informaciones y aspectos generales del RNVS BC. Contiene una serie de mapas descriptivos del refugio en los que se destaca el de cobertura de la tierra basado en datos más recientes. Se amplía considerablemente el apartado de condiciones geológicas y se retoma la información del marco legal.

En el apartado 3 se agrupan las informaciones y datos de importancia ecológica del refugio con énfasis en un inventario actualizado del estado de conocimiento de la biodiversidad tanto en lo referente a la flora y fauna terrestre como la biodiversidad marino costera. Se indica además los vacíos de información en los tópicos de vida silvestre, humedales y calidad de ecosistemas, gestión y conservación de recursos naturales, monitoreo de especies indicadoras, seguimiento de especies invasoras, manejo y conservación de ecosistemas marino costeros.

En el apartado 4 se plantea toda la información referente a la nueva propuesta de elementos focales de manejo, trabajada en las reuniones técnicas con los funcionarios y funcionarias del refugio y consultada en la primera mesa de trabajo comunitaria. Los elementos focales definidos son seis: El bosque, el Río Colorado, el Río Gaspar, las lagunas internas, las desembocaduras o bocanas y los fondos duros.

Como parte de la metodología MARISCO se define al inicio el alcance geográfico del análisis y una caracterización general de cada elemento en términos de definición, elementos clave, estado de amenaza, descripción, especies, ubicación, estado de conocimiento y fuente de información.

El apartado 5 define un listado de servicios ecosistémicos relacionados con los elementos focales de manejo seleccionados. Dichos servicios son clasificados en apoyo, abastecimiento, regulación o culturales.

En el apartado 6 se realiza un análisis de vulnerabilidad y riesgo que contempla los estreses, amenazas y factores contribuyentes relacionados con cada uno de los seis elementos focales de manejo seleccionados.

En el apartado 7 se realiza un análisis de condiciones socioeconómicas, para el cual se hace una valoración del contexto cantonal del refugio que contempla una serie de indicadores de desarrollo de la región y las características y tendencias de los cantones en los que se ubica el refugio. Se

realiza un ejercicio de estimación de población que habita dentro del refugio y una valoración general de los indicadores socio económicos y productivos más relevantes. Por último, se realiza un análisis de actores sociales relevantes en el refugio, basado en una consulta grupal con los funcionarios del equipo técnico.

En el apartado 8 se retoma el análisis de la actividad turística en el refugio y se complementa con informaciones recientes relativas al Cerro Tortuguero y potencialidades de turismo rural comunitario en el sector de Linda Vista y Puerto Lindo.

En el apartado 9 se retoma el análisis institucional y se actualiza con datos de ejecución y desempeño recientes. Se hace una mención general de los programas más relevantes y se finaliza con un balance de ejecución general, tanto desde el punto de vista de los funcionarios como de las contrapartes comunitarias.

## **2. ASPECTOS GENERALES**

### **2.1 Características generales del RNVS Barra del Colorado**

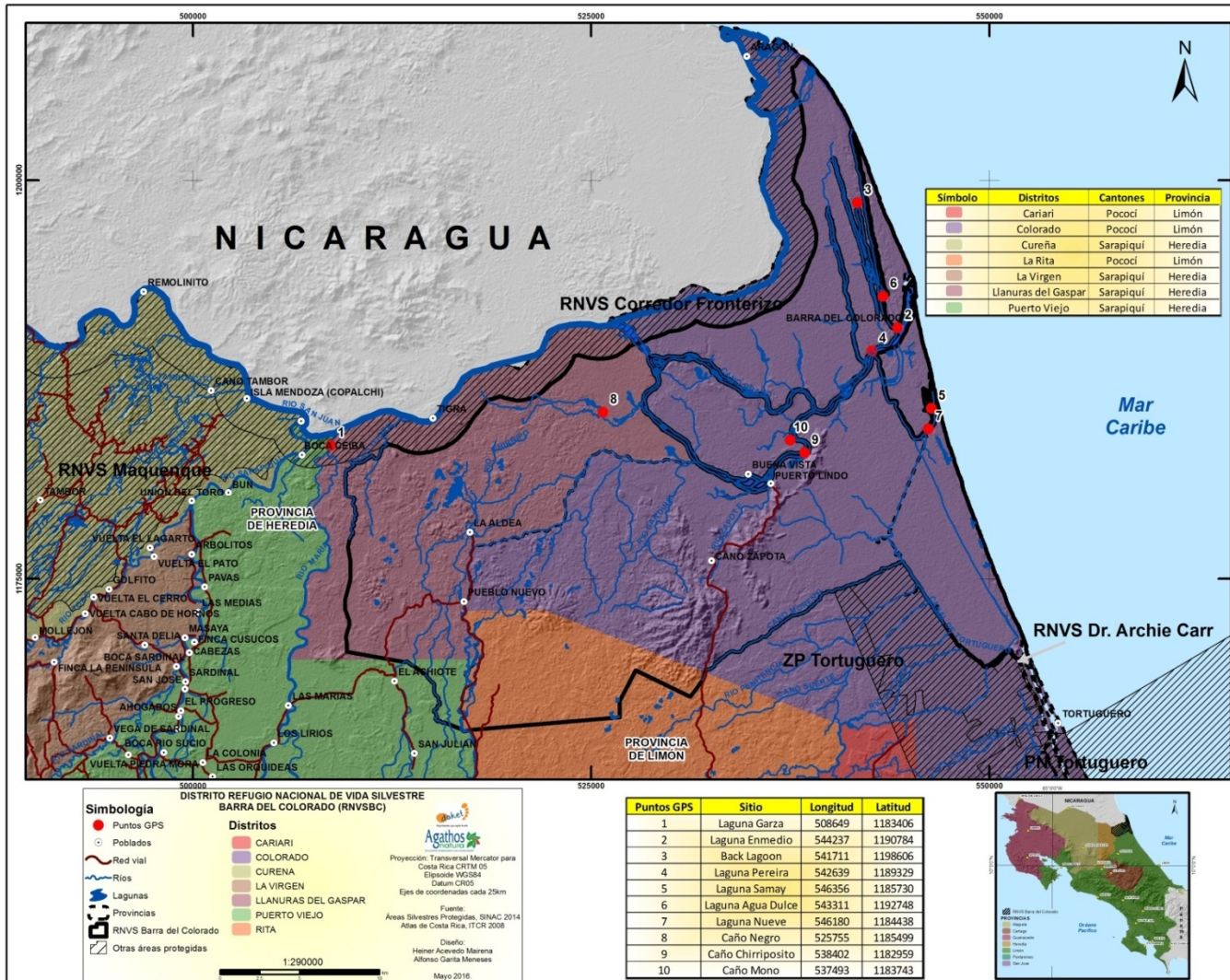
#### ***2.1.1 Ubicación geográfica***

El RNVS Barra del Colorado se ubica en el extremo noreste de Costa Rica, en la vertiente Caribe, entre las provincias de Heredia y Limón. Es una de las áreas protegidas incluidas dentro del Área de Conservación Tortuguero. Limita al Norte con el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte, mismo que corre paralelo con la frontera norte nacional con la República de Nicaragua y a lo largo del Río San Juan. Al este limita con la costa Caribe. Al sur se define su límite a través de una serie de caños como el Moreno y el Canal de Tortuguero. Al Oeste se define el límite con ríos como el Chirripó y el Tigre (Figura 2-1).

En lo que respecta a ubicación político administrativa, el RNVS se ubica en los distritos de Llanuras del Gaspar en el cantón de Sarapiquí, Colorado y La Rita en el cantón de Pococí. (Figura 2-2). Dentro de un cuadrante cartográfico, se ubica al RNVS Barra del Colorado entre las coordenadas 553630 E - 1207845 N, 553553 E – 1165184 N, 509280 E- 1165107 N y 509280 – 1207999 N.



Figura 2-2 Distritos y Cantones del RNVS Barra del Colorado



Fuente: Agathos Natura, 2016

### **2.1.2 Extensión**

Según la cartografía digital, cubre un territorio de 80.644 hectáreas terrestres, compuesto por áreas costeras, lagunas, ríos, pantanos herbáceos, bosques inundados, y bosques de pequeñas colinas que no superan los 219 metros sobre el nivel del mar. No obstante, el dato oficial de la extensión es 81 177 hectáreas.

### **2.1.3 Clima**

En general, la Vertiente Caribe de Costa Rica no presenta una estación seca bien definida, por el contrario, son frecuentes las lluvias durante todo el año con pequeñas disminuciones en los meses de febrero, marzo, abril y octubre. (Figura 2-3) El sector de Barra del Colorado es considerado como uno de los más lluviosos del país donde se han registrado precipitaciones anuales cercanas a los 5.600 mm (UICN, 1991). El promedio mensual de lluvias es de 157 mm y en la región llueve de 3.000 a 5.600 mm por año, todo el sistema tiene influencia de los vientos alisios del mar Caribe (Figura 2-4).

La estación meteorológica oficial de registro de precipitación más cercana al RNVS Barra del Colorado se localiza en el límite sureste en el Parque Nacional Tortuguero y reporta en un período de 17 años un promedio de 5.124,7 mm al año. Otra estación localizada a 40 Km de distancia del límite oeste del RNVS Barra del Colorado, con un período de registro de 44 años, revela una precipitación promedio anual de 4.595,7 mm (Instituto Meteorológico Nacional, 2005 citado en Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, ACTO 2009).

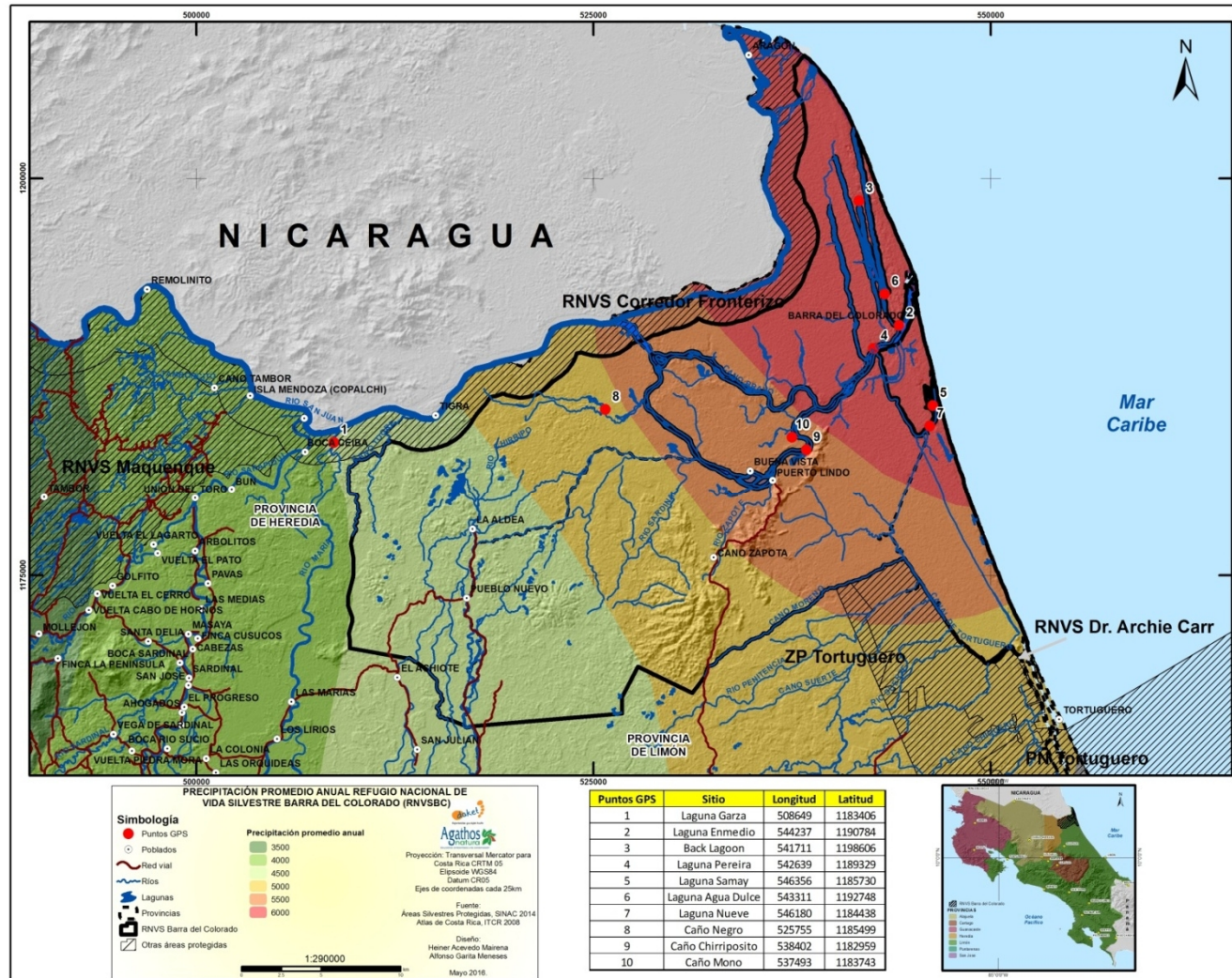
La temperatura no presenta una variación extrema y se registra una máxima de 33°C y una mínima de 18°C con promedios mensuales de 27°C. La biotemperatura se encuentra entre los 24 - 25°C, la humedad relativa anual promedio se encuentra en 88%, como es típico de las zonas bajas del trópico húmedo (Arias et al., 2003 citado en Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, ACTO 2009).

Figura 2-3 Clima, meses secos del RNVS Barra del Colorado



Fuente: Agathos Natura, 2016

Figura 2-4 Clima, Precipitación del RNVS Barra del Colorado



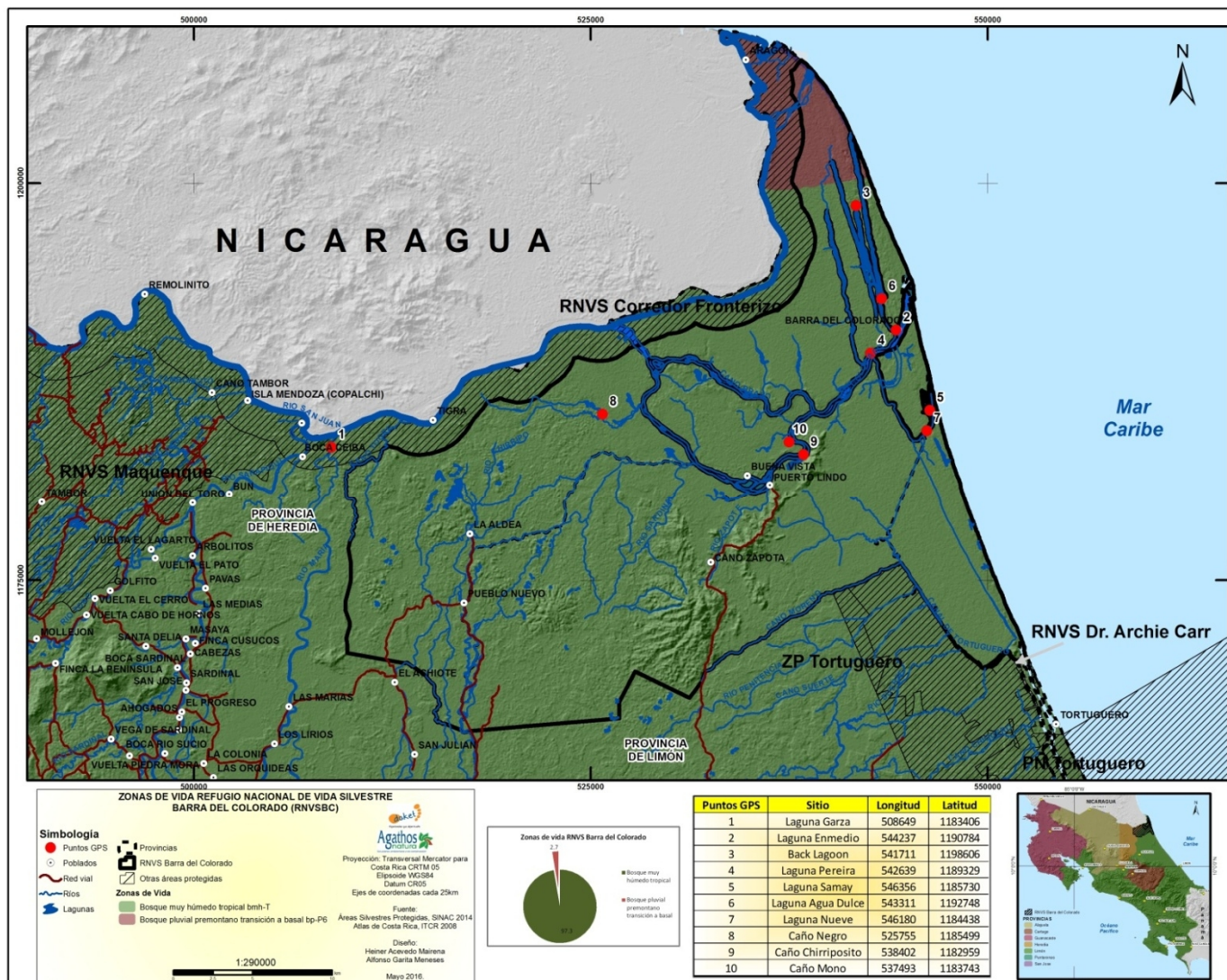
Fuente: Agathos Natura, 2016

#### **2.1.4 Zonas de vida**

Según el mapa de zonas de vida de Costa Rica (Bolaños, Watson y Tosi, 1999 citado en Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, ACTO 2009), en el RNVS Barra del Colorado de Vida Silvestre Barra del Colorado están representadas dos zonas de vida: el bosque muy húmedo Tropical (bmh-T), con el 97,3% del RNVS Barra del Colorado (78.484 Ha.) y el bosque pluvial premontano transición a basal, con un 2,7% (2.160 Ha) (Figura 2-5).

Para fines del uso de la tierra, este bioclima presenta algunas limitaciones, debido al exceso de precipitación que ocurre durante la mayor parte del año; por ende, los terrenos bajo esta condición ecológica son muy susceptibles a la erosión.

Figura 2-5 Zonas de Vida presentes en el RNVS Barra del Colorado



Fuente: Agathos Natura 2016.

### **2.1.5 Contexto del Área de Conservación Tortuguero**

El RNVS Barra del Colorado es parte de esta región administrativa que se ubica en el Caribe noreste de Costa Rica y tiene una extensión terrestre de aproximadamente 305.011 hectáreas (3.050 Km<sup>2</sup>). Limita al norte con Nicaragua en el río San Juan; al sur con el Río Parismina (límite natural de su territorio y del Área de Conservación La Amistad Caribe); al oeste con el río Sarapiquí (límite con el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central), y al este con el mar Caribe (desde la desembocadura del río Parismina hasta la desembocadura del río San Juan).

En el Área de Conservación Tortuguero se localizan siete áreas silvestres protegidas (ASP) de diferentes categorías de manejo (Cuadro 2-1 y Figura 2-6), dentro de ellas el RNVS Barra del Colorado.

**Cuadro 2-1**  
**Áreas Silvestres Protegidas en el ACTo**

<b>Categoría de manejo</b>	<b>N° hectáreas</b>
Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado	81 177
Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte	9 193
Refugio Nacional de Vida Silvestre Archie Carr	44
Parque Nacional Tortuguero	* 72 359
Zona Protectora Tortuguero	5 538
Zona Protectora Acuíferos Guácimo-Pococí	4 257
Humedal Nacional Cariari	140
<b>TOTAL</b>	<b>172 711</b>

\* Incluye área marina (45.755 Ha).

Fuente: MINAE-SINAC-UE, 2004 citado en Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, ACTO 2009.



## 2.2 Cobertura de la tierra

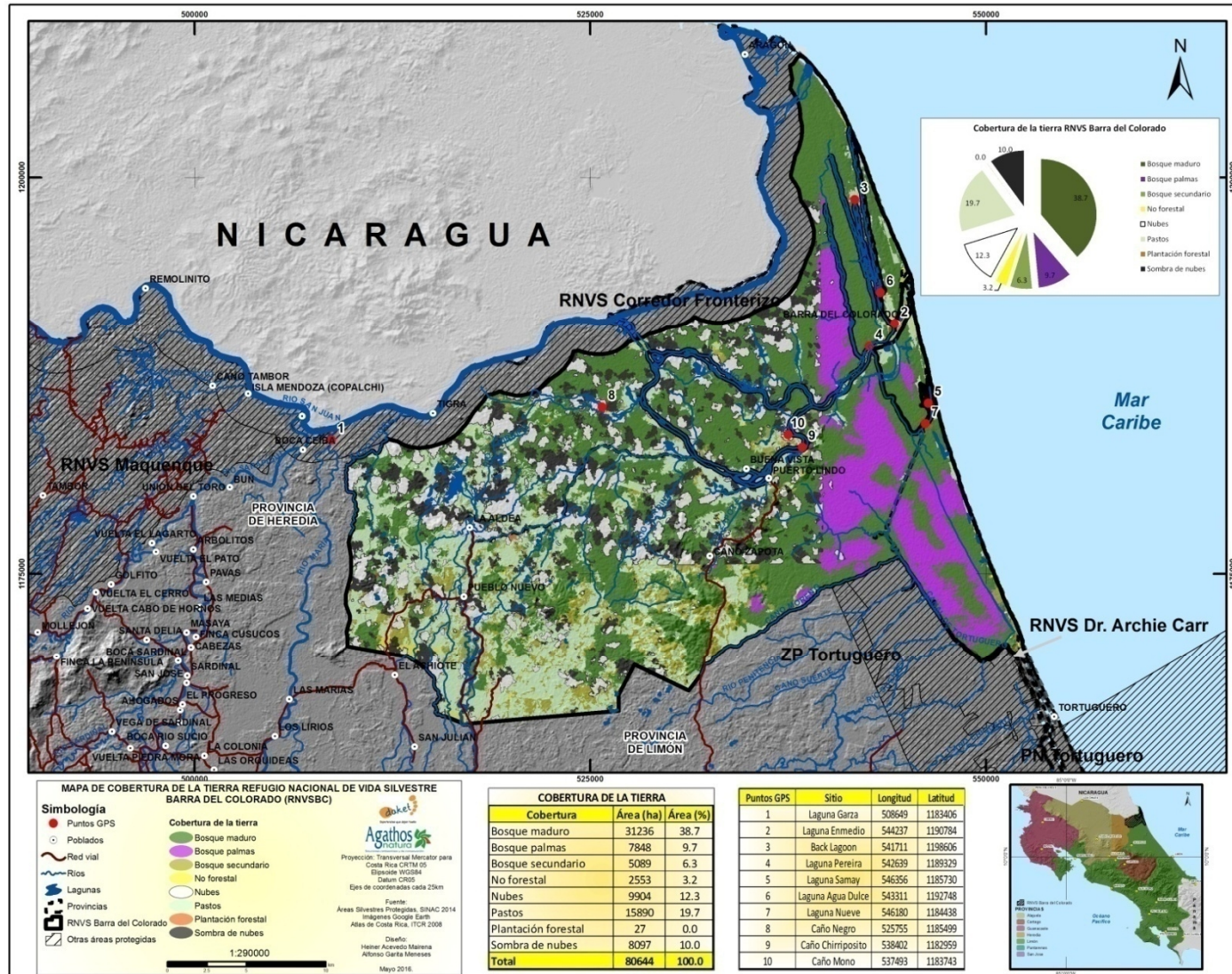
La categoría de protección del RNVS Barra del Colorado y la diversidad de actividades que alberga, no ha impedido que se elimine la vegetación natural, dando lugar a zonas de pastoreo, principalmente al suroeste del refugio, y en menor escala para otras actividades económicas como la agricultura.

De acuerdo con información suministrada por SINAS 2014 (citado en Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, ACTO 2009), una buena parte del refugio mantenía todavía la cobertura en bosque primario y secundario, específicamente en las partes más bajas donde se inunda la mayoría del año (Figura 2-7).

Según diagnóstico de 2009, las áreas aledañas a las lagunas Garza (508649 E, 1183406 N), Laguna de En medio (544237 E, 1190784 N), Back Lagoon (541711 E, 1198606 N), Pereira (542639 E, 1189329 N), Samay (546356 E, 1185730 N), Agua Dulce (543311 E, 1192748 N) y Laguna Nueve (546180 E, 1184438 N), y los caños Negro (525755 E, 1185499 N), Caño Chirriposito (538402 E, 1182959 N) y Caño Mono (537493 E, 1183743 N), presentan considerables áreas de bosque continuo. También hay áreas con bosque secundario que permiten la existencia de gran cantidad de especies faunísticas.

Al suroeste del refugio se evidencian espacios abiertos dedicados a la ganadería, principalmente a los alrededores de las comunidades de Pueblo Nuevo (517010 E, 1173560 N), La Aldea (517381 E, 1177903 N), Fátima (515836 E, 1186090 N), San Antonio (519746 E, 1188495 N), Delta (526494 E, 1190808 N), Sardina (528041 E, 1175034 N), Linda Vista (532832 E, 1171783 N) y Barra del Colorado Sur (545180 E, 1191254 N).

Figura 2-7 Cobertura de la tierra del RNVS Barra del Colorado



Fuente: Agathos Natura 2016.

**Cuadro 2-2**  
**Cobertura de la tierra en el RNVS Barra del Colorado**

Cobertura de la tierra	N° hectáreas
Bosque maduro	31 236
Pastos	15 890
Bosque de palmas	7 848
Bosque secundario	5 089
No forestal	2 553
Plantación forestal	27
Nubes	9 904
Sombras de nubes	8 097
Total	80.644

Fuente: SINAC, 2014

### 2.3 Localización de las comunidades

En el extremo oeste del refugio, cercanas al camino que conecta con Puerto Viejo de Sarapiquí, se encuentran las comunidades de El Gaspar, Chimurria, Las Juntas y el Achiote. Siempre en el sector oeste del refugio, aledañas al límite de los distritos de Llanuras del Gaspar con Barra del Colorado, se encuentran las comunidades de La Aldea, Pueblo Nuevo y Lagunillas.

Aledañas al camino que conecta con Cariari de Pococí, en el sector central del refugio, se encuentran las comunidades de Linda Vista, Cocori, Sardina y Puerto Lindo. En este sector también se encuentran (aledaños a la ruta fluvial del Río Colorado. Ya sobre la ruta fluvial del Río Colorado, se encuentra cercano a Puerto Lindo algunos caseríos en Isla Brava, y en el sector oriental las comunidades de Barra del Colorado Norte y Barra del Colorado Sur (cerca de la desembocadura).

Las coordenadas geográficas de algunas de estas comunidades son las siguientes:

**Cuadro 2-3**  
**Localización geográfica de las comunidades**

Comunidades	Coordenadas
La Aldea	517381 E, 1177903
Cocori	N528353 E, 1171237
Sardina	N528041 E, 1175034 N
Linda Vista	532832 E, 1171783 N
Puerto Lindo	536398 E, 1181528 N
Barra del Colorado Norte	545180 E, 1191254 N

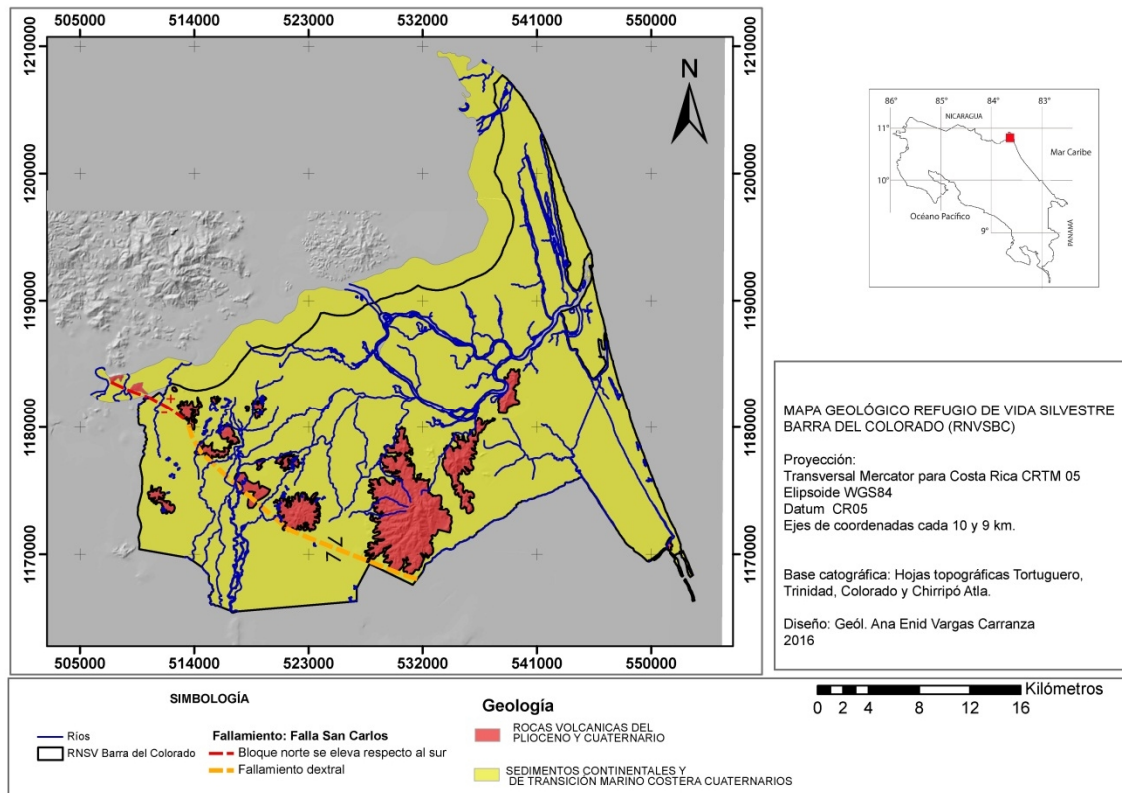
Fuente: ONCA NATURAL S.A., 2005 citado en Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, ACTO 2009.

## 2.4 Características geológicas

### 2.4.1 Geología y Tectónica<sup>1 2 3 4 5</sup>

El RNVS Barra del Colorado está geológicamente conformado por dos unidades geológicas: 1. Sedimentos Continentales y de Transición Marina – Costera de edad Cuaternaria. 2. Rocas Volcánicas de edad Plioceno y Cuaternario (figura 2-8).

Figura 2-8 Mapa Geológico



Fuente: Geol. Ana Enid Vargas Carranza, 2016

Varios autores han interpretado a las Llanuras de Tortuguero y de San Carlos, como una prolongación hacia el sur del graben o la depresión volcánico – tectónica de Nicaragua, la cual es una especie de cubeta originada por la relajación en la región del trasarco (área detrás del arco

<sup>1</sup> Alvarado, G.E., 2008: Los volcanes de Costa Rica. Geología, historia, riqueza natural y su gente. – 386 pág. San José, EUNED.

<sup>2</sup> Alvarado, G.E. & Gans, P.B., 2012: Síntesis geocronológica del magmatismo, metamorfismo y metalogía de Costa Rica, América Central. – Revista Geológica de América Central, 46: 7-122.

<sup>3</sup> Denyer, P. & Alvarado, G.E., 2007: Mapa Geológico de Costa Rica. – Escala 1: 400 000. Librería Francesa, San José.

<sup>4</sup> Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2009: Atlas tectónico de Costa Rica. – 55 págs. San José. Editorial UCR.

<sup>5</sup> Escalante, G. & Astorga, A., 1991: Geología del este de Costa Rica y del Norte de Panamá. – Revista Geológica de América Central, volumen especial Terremoto de Limón: 1-14.

volcánico), la extensión inducida en el trasarco se da como consecuencia de la subducción de las placas tectónicas; a lo largo del tiempo este proceso ha provocado que la zona se rellene con los detritos arrastrados por la extensa red fluvial, tanto así que a lo largo de la costa desde la ciudad de Limón y hasta la frontera norte, se reportan una serie de fallas sinsedimentarias o lístricas, cuyo origen no es tectónico, sino por el peso de los sedimentos que desembocan en la costa, dada la enorme tasa de sedimentación.

Aparte del material sedimentario, el cual representa la mayor proporción litológica del área de interés; se ubican varios tipos de rocas volcánicas de distintas edades, que afloran en los pequeños sistemas montañosos de la zona.

Estas rocas tienen su origen en un vulcanismo intragraben el cual desde el Plioceno hasta el Cuaternario, produjo escudos volcánicos así como pequeños cuerpos lávicos y conos estrombolianos. Las lomas Azules o de Sierpe, las lomas de Colorado y el cerro Coronel están conformados por rocas datadas entre 3,6 y 3,06 Ma, que consisten en basaltos alcalinos, tefritas y basanitas. Las coladas de lava en el delta del río San Juan y rocas cercanas a la frontera, son basaltos alcalinos con edades de entre 2,01 y 1,2 Ma. Por último el cono piroclástico de Tortuguero representa un vulcanismo alcalino mucho más reciente, de hecho una datación evidenció una edad de escasos miles de años.

#### **2.4.2 Geomorfología**<sup>6 7 8 9</sup>

El RNVS Barra del Colorado presenta dos expresiones o unidades geomorfológicas principales; asociadas directamente con su geología, los sedimentos recientes (que incluyen la línea litoral), o unidad de Sedimentación Aluvial y Marina; y las rocas volcánicas de Plioceno y Cuaternario, o unidad Cerros y Colinas del vulcanismo intragraben (figura 2-9).

---

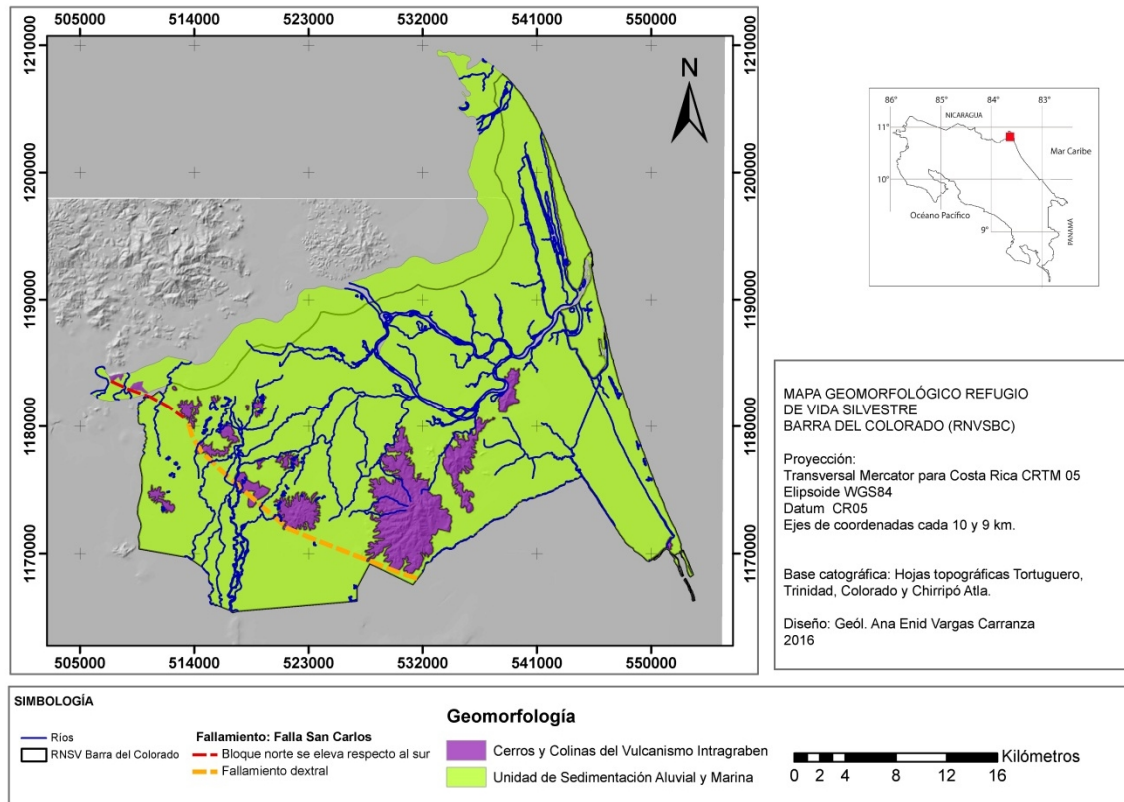
<sup>6</sup> Plan de acción binacional para los RNVS Barra del Colorado de Vida Silvestre Barra del Colorado (Costa Rica) y Río San Juan (Nicaragua). Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica y Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales de Nicaragua. San José, Costa Rica, 2003.

<sup>7</sup> Alvarado, G.E., 2008: Los volcanes de Costa Rica. Geología, historia, riqueza natural y su gente. – 386 pág. San José, EUNED.

<sup>8</sup> Battistini, R. & Bergoeing, J.P., 1984: Geomorfología de la Costa Caribe de Costa Rica. – Revista Geográfica, 99: 167-188.

<sup>9</sup> Denyer, P. & Alvarado, G.E., 2007: Mapa Geológico de Costa Rica. – Escala 1: 400 000. Librería Francesa, San José.

Figura 2-9 Mapa geomorfológico



Fuente: Geol. Ana Enid Vargas Carranza, 2016

La primera unidad se ubica a lo largo de la costa, y se extiende hacia aguas adentro. Es un sector de costa arenosa baja y rectilínea, de gran monotonía, con cordones paralelos y lagunas. Esta construcción, con cordones paralelos, contribuyó en la expansión de la vasta llanura basal de inundación, actualmente cubierta por el bosque tropical húmedo. La importancia de la sedimentación litoral es explicada por los aportes sedimentarios de los ríos de bajan de las cadenas volcánicas y que drenan, los grandes piedemontes del contacto norte (río San Juan, y sus afluentes). Esta unidad de sedimentación aluvial, abarca las llanuras de San Carlos y el Caribe, pantanos permanentes o temporales; presenta una topografía plana, que en algunos sitios varía a ligeramente ondulada y que corresponde con un paleorelieve de tobas, corrientes de lodo, o debido a la meteorización de las rocas superficiales; dicho paleorelieve por efectos de la erosión presenta la forma de lomeríos bajos, sobre los que se depositaron los sedimentos más recientes.

A pesar de ser las expresiones planas y ligeramente onduladas las más comunes, existe una segunda unidad geomorfológica más puntual, que consiste en una topografía de relieves aislados que adoptan un aspecto de "islas" y son productos volcánicos de volumen reducido originados en el graben o depresión volcano – tectónica, durante el Plioceno y el Cuaternario. Los cerros y colinas bajas se encuentran dispersos en el área y su forma ha sido moldeada por la erosión a la que han sido sometidos durante los últimos 3 Ma aproximadamente y hasta la actualidad.

Dentro de esta unidad geomorfológica se destacan varias geformas muy importantes para la población, para la flora y la fauna:

**1.** Cono Mercedes (190 m.s.n.m.) se ubica hacia el extremo norte de la frontera, cerca del río San Juan, ocupa un área aproximada de 1 km<sup>2</sup>, del cono se desprende una colada de lava corta, los productos volcánicos corresponden con un basalto potásico, con fenocristales de olivino, en una matriz de leucita, piroxeno y titanomagnetita, con edades de entre 2 y 1 Ma.

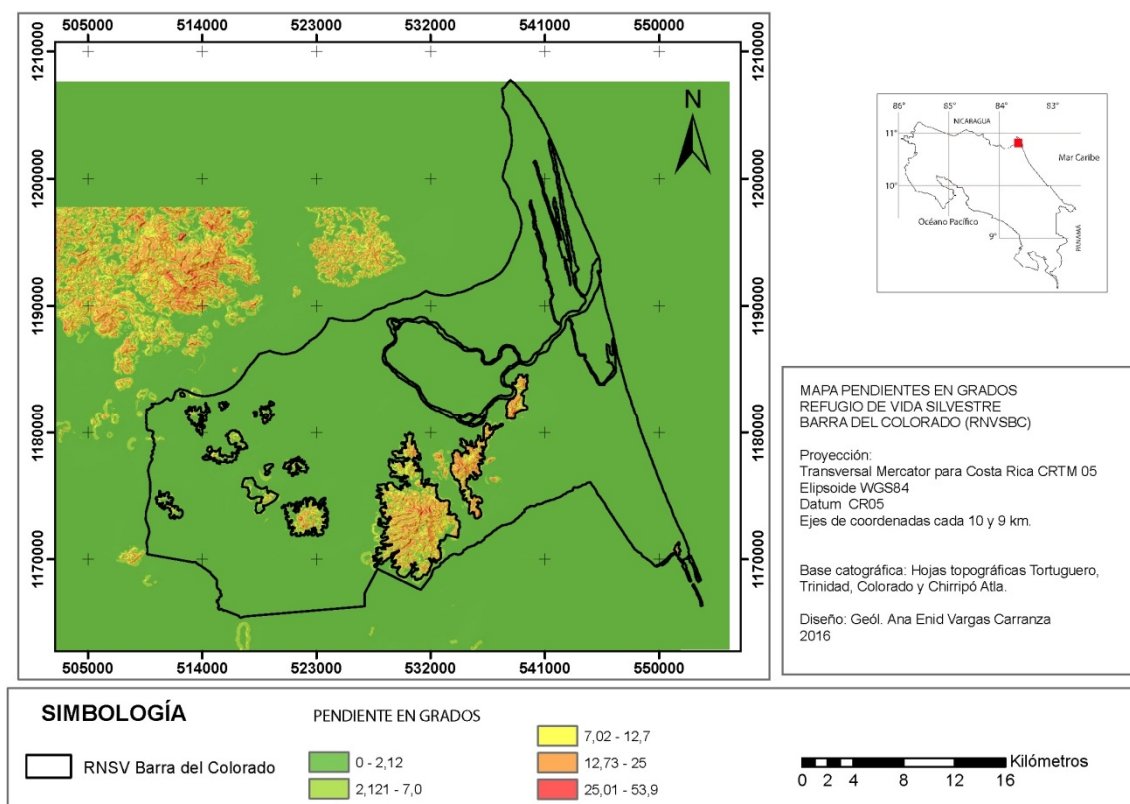
**2.** Cono Tortuguero (119 m.s.n.m.) constituye el volcán más hacia el Caribe que posee Costa Rica, es un cono de piroclastos de 0,25 km<sup>2</sup> constituido por bombas (fusiformes, corteza de pan, esféricas y en forma de boñiga), bloques y lapilli finos no consolidados, con cortas coladas de lava. Sus productos son basaltos alcalinos con olivino. Aparte del cerro Tortuguero, a este vulcanismo se le asocian dos conos más, el Tortuguerito (20 m.s.n.m.) y el San Francisco (40 m.s.n.m.), actualmente son dos pequeños salientes rocosos abatidos por las olas. La edad de este vulcanismo es de unos cuantos miles de años.

**3.** El Cerro Coronel (132 m.s.n.m.) posee unos 4 km<sup>2</sup>, se localiza hacia el sur del río Colorado y es evidencia del vulcanismo intragraben más antiguo del área, con una edad mayor a los 3 Ma, cuyos productos consisten en basaltos alcalinos.

En cuanto a la geomorfología costera, el litoral está formado por aguas poco profundas, la isóbata de -10 m se encuentra a 2,5 km de la costa frente al río Colorado, y la de -20 m entre 4 y 6 km de la costa; la alta tasa de sedimentación acarreada por la red fluvial se deposita cerca de la línea costera, el gran espesor de sedimentos y su peso provocan su deslizamiento cuya ruptura se da por una serie de fallas sinsedimentarias o lístricas desde el frente de la costa y hasta los -200 m de profundidad.

En la figura 3 se aprecia en la mayoría del área la pendiente no supera los 2°, mientras que en los cerros varía entre 7 y 25°.

Figura 2-10 Mapa de pendientes en grados



Fuente: Geol. Ana Enid Vargas Carranza, 2016

### 2.4.3 Amenazas

#### Fallas tectónicas<sup>10</sup>

Dentro del área de interés se ubica una falla neotectónica (formada durante los últimos 10 mil años) llamada Falla San Carlos, con una longitud aproximada total de 105 km desde cerca de la desembocadura del río Parismina hasta Remolinito, durante toda su extensión se encuentra alineada a la costa; presenta un rumbo noroeste-sureste, en el sector noroeste el movimiento de la falla es vertical con el bloque noreste levantado, mientras que en el extremo sureste el movimiento es de rumbo, dextral; aunque no se asocia hasta el momento con ningún sismo, se prevé que pudiera desencadenar sismos de hasta 7,0  $M_w$  (magnitud momento).

#### Sismicidad<sup>11 12 13</sup>

Sísmicamente, el RNVS Barra del Colorado se localiza en la Zona Sísmica Caribe Central-Parismina,

<sup>10</sup> Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2009: Atlas tectónico de Costa Rica. – 55 págs. San José. Editorial UCR.

<sup>11</sup> Climent, A., Rojas, W., Alvarado, G.E. & Benito, B., 2008: Proyecto RESIS II. Evaluación de la amenaza sísmica en Costa Rica– 116 págs.

San José. CNE, ICE y UCR.

<sup>12</sup> Fernández, M., 2002: Daños, efectos y amenaza de tsunamis en América Central. Rev. Geol. Amer. Central, 26: 71-83.

<sup>13</sup> <http://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas>

la cual se caracteriza por ser fuente de sismos cuyos hipocentros tienen profundidades de entre 15 y 30 km, los cuales ocurren bajo la zona de costa al este de la desembocadura del río Parismina. Estos sismos se asocian a una serie de fallas compresivas que se extienden hacia puerto Limón. A esta fuente sísmica se le asocian magnitudes máximas esperadas de 6,5  $M_w$ .

Los efectos geológicos más importantes de un sismo en este sitio se detallan a continuación, y aunque pueden presentarse a lo largo de toda el área, los poblados de Colorado y Tortuguero serían los más vulnerables:

- Amplificación de la onda sísmica en suelos constituidos por sedimentos (arenas, material aluvial).
- Licuefacción del suelo (el suelo se comporta como un líquido debido a las vibraciones del terreno) especialmente en las áreas cercanas a la línea costera debido a la acumulación de arenas.
- Tsunamis o maremotos; en el año 1991, luego del terremoto de Limón, se produjo en la costa Caribe un tsunami que, aunque no generó destrucción importante, penetró hasta 200 m tierra adentro.
- Asentamientos de terrenos, en aquellos sectores en donde se hayan practicado rellenos mal compactados, o en donde los suelos son por naturaleza pocos compactos (aluviones y arenas).
- Fracturas en el terreno, con diversos daños a la infraestructura.

### ***Inundación***<sup>14</sup>

La RNVS Barra del Colorado cuenta con una gran área de suelo inundada permanentemente, formada por diversas lagunas, manglares y yolillales. Sin embargo se estima que en las últimas décadas ha disminuido el periodo de recurrencia de algunos ríos y quebradas que componen la red fluvial del sitio, como consecuencia de la ocupación de las planicies de inundación, el desarrollo agropecuario, el deterioro de las cuencas hidrográficas, y el desarrollo urbano en forma desordenada y sin ninguna planificación.

Las zonas pobladas con alto riesgo a inundarse dentro del RNVS Barra del Colorado serían las comunidades de Barras Colorado Norte y Sur por el río Colorado, el poblado de Cocorí por el río Desenredado; y el poblado de Tortuguero por el río del mismo nombre.

### ***Deslizamientos***<sup>15</sup>

Por sus características topográficas el RNVS Barra del Colorado no muestra vulnerabilidad a los deslizamientos, sin embargo de debe tomar en cuenta los efectos que pudiera generar la erosión de los márgenes de los principales ríos, llegando a generar el colapso de porciones de suelo.

---

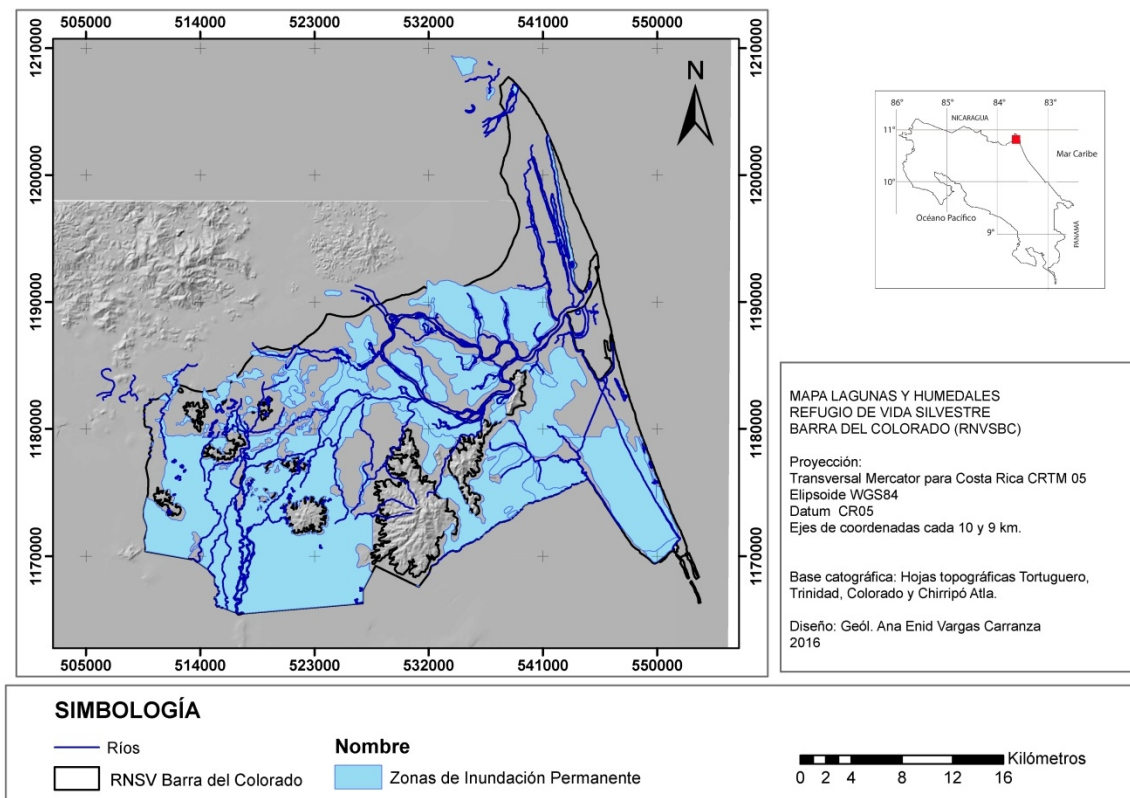
<sup>14</sup> <http://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas>

<sup>15</sup> <http://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas>

### 2.4.4 Hidrología e Hidrogeología <sup>16 17</sup>

Toda la llanura está constantemente inundada por cuerpos de agua interconectados entre sí, tales como lagunas, manglares y yolillales (figura 2-11), debido a una fuerte actividad fluvial que precipita entre 5000 y 6000 mm/año, y al caudal de las cuencas de los ríos San Carlos, Sarapiquí y Chirripó que drenan en el río San Juan; y la cuenca del río Tortuguero.

Figura 2-11 Zonas de inundación permanente



Fuente: Geol. Ana Enid Vargas Carranza, 2016

La mayoría del volumen del río San Juan se desvía por el río Colorado en el sector conocido como Delta, razón por la cual dos tercios del área que conforma el RNVS Barra del Colorado, están cubiertas por agua la mayoría del año.

De la parte más alta del RNVS Barra del Colorado drenan los ríos Gaspar y Chirripósito hacia el río Colorado; y el caño Moreno fluye hacia caño Penitencia y a la Barra del Tortuguero.

<sup>16</sup> [http://www.nacion.com/archivo/Acuiferos-pozos-Crucitas\\_0\\_1132486769.html](http://www.nacion.com/archivo/Acuiferos-pozos-Crucitas_0_1132486769.html)

<sup>17</sup> Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Organización de Estados Americanos, 1997: Manejo Ambiental y Desarrollo Sostenible de la cuenca del río san Juan. Estudio de diagnóstico de San Juan y lineamientos del plan de acción. Gobierno de Costa Rica y Gobierno de Nicaragua. - Washington D.C.

Respecto a los acuíferos presentes en el RNVS Barra del Colorado y en sus cercanías, existe muy poca información. Escuetos estudios se han producido, por ejemplo, en Crucitas, a unos 50 km de distancia del área de interés, en este estudio se sugiere la presencia de un acuífero regional de unos 50 m de profundidad, el cual está confinado (sale a presión) en rocas volcánicas con alto contenido de Fe (hierro), en donde el agua subterránea se mueve en dirección suroeste. Se especula que este acuífero puede ser transfronterizo, mas no se cuenta con suficiente evidencia ni estudios para afirmarlo.

Dentro el RNVS Barra del Colorado se reportan varios acuíferos, con muy poca caracterización:

**1.** Acuífero aluvial del Mioceno-Cuaternario en los valles de los ríos Tortuguero y Chirripó, posee una profundidad de entre 8 y 48 m, y rendimientos de entre 600 y 800 litros/minuto.

**2.** Acuíferos discontinuos localizados en rocas volcánicas del Terciario, se ubican en las llanuras costeras de pantanos manglares de Tortuguero y Barras del Colorado, el agua se encuentra a los 200 m de profundidad, es de buena calidad, con un pH de 6,8 a 7,5, posee un alto contenido de hierro (hasta 7/m/gr/l).

**3.** Aluviones no consolidados subyacentes a las llanuras pantanosas y manglares costeros, el agua varía entre salobre a salina y se presenta en cantidades pequeñas a abundantes a los 20 m de profundidad. No apta para consumo. El acuífero se encuentra bajo la llanura costera que va de Barra de Colorado a Tortuguero.

#### **2.4.5 Capacidad de uso del suelo**<sup>18</sup>

El uso de suelo recomendado para el RNVS Barra del Colorado, es el de tierras marginales para el uso agropecuario, y aptas para el aprovechamiento forestal; puesto que son suelos planos con microdepresiones, arcillosos, pobremente drenados e inundables; se recomienda el aprovechamiento racional y repoblamiento de las especies forestales, evitando las quemadas y talas indiscriminadas.

## **2.5 Marco legal**

### **2.5.1 Creación del RNVS BC**

El RNVS Barra del Colorado fue creado en el año de 1985, mediante Decreto Ejecutivo N°16358-MAG (anexo 1). Sus límites fueron modificados por decreto ejecutivo N°31804-MINAE el 4 de mayo del 2004 (anexo 2).

### **2.5.2 Objetivo de creación**

Los fundamentos técnicos para la declaratoria como RNVS Barra del Colorado e indicados en el decreto de creación son:

---

<sup>18</sup> Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Organización de Estados Americanos, 1997: Manejo Ambiental y Desarrollo Sostenible de la cuenca del río San Juan. Estudio de diagnóstico de San Juan y lineamientos del plan de acción. Gobierno de Costa Rica y Gobierno de Nicaragua. - Washington D.C.

- Presencia de áreas inundadas (humedales) de importancia para aves acuáticas.
- La presencia de especies silvestres declaradas en peligro de extinción, como el manatí o vaca marina (*Trichechus manatus*), la danta o tapir (*Tapirus bardi*), el puma (*Puma concolor*), el jaguar (*Panthera onca*), el manigordo u ocelote (*Leopardus pardalis*), el león breñero (*Herpailurus yagouarondi*), el mono carablanca (*Cebus capucinus*), el mono congo (*Alouatta palliata*) y el mono colorado (*Ateles geoffroyi*); reptiles como la boa (*Boa constrictor*), la iguana (*Iguana iguana*) y el caimán (*Caiman crocodylus*); aves como el águila pescadora (*Pandion aliaetus*), el curré o tucán (*Ramphastos sulfuratos*), la lapa roja (*Ara macao*), la lapa verde (*Ara ambigua*), 9 especies aves de la familia Accipitridae y 4 especies de la familia Falconidae.

### 3. IMPORTANCIA ECOLÓGICA DEL RNVS BC

En el territorio de 81.177 hectáreas terrestres que abarca el RVS-BC, la segunda área silvestre protegida continental más extensa del país, se pueden encontrar áreas costeras, lagunas, ríos, pantanos herbáceos, bosques inundados y bosques de pequeñas colinas que no superan los 219 metros sobre el nivel del mar. La alta precipitación durante casi todo el año convierten al Refugio en uno de los sitios más lluviosos del país, con una humedad relativa anual promedio de un 88%, como es típico de las zonas bajas del trópico muy húmedo (SINAC-MINAE, 2009).

Todos estos elementos hacen del Refugio una zona muy particular en Costa Rica, una de las áreas con mayor diversidad biológica de la región del Caribe costarricense (SINAC-MINAE, 2006), hogar de gran diversidad en especies, incluyendo la tercera parte de las especies de fauna declaradas en peligro de extinción para el país, y ecosistemas que generan servicios esenciales para el bienestar de las comunidades que lo forman y con un alto atractivo turístico aún no descubierto del todo por nacionales y extranjeros. En el Refugio está presente una tercera parte de las especies de fauna declaradas en peligro de extinción para el país (SINAC-MINAE, 2006)

#### 3.1 Importancia ecológica resumida en el decreto de creación

Los fundamentos técnicos que basaron la declaratoria como refugio nacional de vida silvestre, indicados en el Decreto Ejecutivo N° 31804-MINAE son:

- La presencia de áreas inundadas (humedales) de importancia para aves acuáticas.
- Las especies declaradas en peligro de extinción que la zona del refugio resguarda como: manatí o vaca marina (*Trichechus manatus*), danta o tapir (*Tapirus bairdii*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), manigordo u ocelote (*Leopardus pardalis*), león breñero (*Herpailurus yaguarondi*), mono carablanca (*Cebus capucinus*), mono congo (*Alouatta palliata*) y mono colorado (*Ateles geoffroyi*); reptiles como la boa (*Boa constrictor*), la iguana (*Iguana Iguana*) y el caimán (*Caiman crocodilus*); aves como: el águila pescadora (*Pandion aliaetus*), el curré o tucán (*Ramphastos sulfuratos*), la lapa roja (*Ara macao*), la lapa verde (*Ara ambigua*), nueve especies de la familia Accipitridae y cuatro especies de la familia Falconidae.
- La mayoría de la zona es muy pantanosa, con suelos marginales no aptos para la agricultura y la ganadería y con un alto potencial turístico.

Otros elementos importantes son, según el Plan General de Manejo (2009):

- El sitio es rico en ecosistemas donde abundan las aves migratorias. Provee descanso y alimentos para más de un millón de aves anualmente.
- Junto con el Parque Nacional Tortuguero, el Refugio es el sitio más importante para la anidación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) de toda la mitad occidental del Caribe.
- El RVS-BC forma parte del sitio llamado "Humedal Caribe Noreste", declarado Humedal Ramsar de Importancia Internacional en 1996, un destacado representante de los humedales naturales característicos de la costa caribeña de Costa Rica.

- El Refugio es un corredor entre el Parque Nacional Tortuguero y la Reserva Biológica Indio Maíz, en Nicaragua. Está conectado físicamente con el Parque Nacional Tortuguero al sur y con la Reserva Biológica Indio Maíz al norte, situación que de mantenerse y fortalecerse es esencial para la viabilidad ecológica de las especies de flora y fauna, no solo del refugio, sino también del Parque Nacional Tortuguero, que hacia el sur del mismo, no cuenta con posibilidades de conexión con otras áreas protegidas (SINAC-MINAE, 2006).

### **3.2 Estado del conocimiento general de la biodiversidad**

Actualmente la información científica sobre el RVS-BC disponible y accesible es escasa. Al realizar búsquedas, lo existente se repite en varios formatos, excluyendo el artículo científico. De esta forma, la información recopilada sobre la biodiversidad de la zona se basa especialmente en el Plan General de Manejo del año 2009 (PGM) (SINAC-MINAE, 2009) y especialmente en su diagnóstico (SINAC-MINAE, 2006) y documentos facilitados por el personal producto de varios estudios realizados en los últimos años y análisis propios.

Se resume de esta forma en este documento, la información del diagnóstico del 2006 que es amplia con listas detalladas y se actualiza información cuando es pertinente, con los estudios dados por los funcionarios y otros datos generados en los últimos años que están disponibles.

Los números de especies para el refugio no coinciden en general en los diferentes documentos ni con lo que se presenta en información del ACTo en su página web <http://www.acto.go.cr/index.php/es/>. Se hace de esta forma, un esfuerzo por sistematizarlos con la fuente más reciente, teniendo en cuenta que son números probablemente subestimados que se deben actualizar periódicamente.

La Universidad de Costa Rica publicó recientemente una serie de artículos recopilados en la revista *Biología Tropical* sobre los yolillales en el Refugio (<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/issue/view/2091/showToc> ), los cuales son la base de lo que en este apartado se presenta sobre este tipo de vegetación.

El RVS-BC debido a sus características de humedal constituye un área de importancia para la conservación de fauna y flora acuática silvestre o especies asociadas a los hábitats acuáticos. Además, en esta zona está presente una tercera parte de las especies de fauna declaradas en peligro de extinción para el país (SINAC-MINAE, 2006).

El Refugio alberga importantes ecosistemas, hábitats para numerosas especies, como la vegetación costera, bosques inundados o anegados, bosques sobre lomas o colinas, yolillales, pantanos herbáceos y comunidades de plantas herbáceas flotantes. En general, algunos de los árboles más abundantes son el gavilán (*Pentaclethra maculosa*), la caobilla (*Carapa guianensis*) y el cativo (*Prioria copaifera*). Las especies dominantes en las zonas inundadas son el gamalote (*Paspalum* sp.) y el yolillo (*Raphia taedigera*), con especies asociadas como la palma real (*Attalea butyracea*) y la caña de castilla (*Pennisetum* sp.). El total de plantas descritas y reportadas para el refugio en el 2009 era de 813 especies (SINAC-MINAE, 2009) (cuadro 3-1).

Dentro del conjunto de humedales el PGM (2009) menciona la Laguna Cahué que puede ser representativa de los ecosistemas similares de lagunas que abundan en el Refugio (Fig. 1, en la que se muestran 10 lagunas de las que existen). La laguna corresponde a un ecosistema compuesto por un sistema palustrino boscoso y un sistema lacustre permanente alimentado por los ríos Zapote y Colorado. Es de una belleza escénica sobresaliente al igual que todas las lagunas de la zona en donde el yolillo es la vegetación que predomina junto con el gamalote (*Paspalum* sp) y las ciperáceas.

Según el Mapa de Zonas de Vida de Costa Rica de Bolaños, Watson y Tosi, 1999, en el Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado están representadas dos zonas de vida: el Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T), con el 97,2% del refugio (78.702 Ha.) y el Bosque Pluvial Premontano Transición a Basal, con un 2,3% (2.234 Ha). Para fines del uso de la tierra, estas zonas de vida presentan algunas limitaciones, debido al exceso de precipitación que ocurre durante la mayor parte del año; por lo tanto, los terrenos bajo esta condición ecológica son muy susceptibles a la erosión y no aptos para actividades agropecuarias (figura 3-1).

Figura 3-1 Zonas de vida en el RVS-BC



Fuente: Agathos Natura 2016.

La fauna es muy rica y diversa. Se cuenta con aproximadamente 400 especies de aves, 97 especies de mamíferos, 167 especies de anfibios y reptiles y 184 especies de peces marinos y de agua dulce, que en conjunto con las 813 especies de plantas reportadas en el PGM, representa el 12,6% de los datos reportados en el ámbito nacional (cuadro 3-1). Se ha informado también de 136 especies de moluscos (ACTo, 2015). Estos números para el Refugio son muy probablemente subestimados y su actualización es parte del quehacer institucional en conjunto con investigadores.

Las especies destacadas de la fauna vertebrada resumidas por su nombre común son: cabro de monte, saínos, monos, felinos, tucán, lapa verde, águila pescadora, gallina de monte, pato aguja, iguana, caimán, cocodrilo, pez gaspar, roncador, sábalo, guapote, róbalo. Adicionalmente, la región alberga mamíferos amenazados de extinción como el oso hormiguero gigante, el manatí, la danta y la nutria (SINAC, 2013). El detalle por grupo taxonómico se presenta más adelante.

El RVS-BC junto con el Parque Nacional Tortuguero tienen un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad de las Llanuras del Caribe costarricense, ambas zonas con una diversidad extraordinaria.

**Cuadro 3-1 Número de especies de vertebrados y plantas reportados para el RVS-BC comparado con los datos nacionales**

Grupo taxonómico	N° de especies reportadas para el refugio	Fuente	N° de especies reportadas para el país al 2014 <sup>19</sup>	% de especies presentes en REBACO
Aves	405, 389	SINAC, 2013 y Censo de aves institucional, 2015 respectivamente <sup>20</sup>	909	44
Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)	167 <sup>21</sup>	SINAC, 2013	442 (Anfibios 201 y Reptiles 241)	38
Mamíferos	97 (75 son	SINAC, 2013	249	39

<sup>19</sup> INBio, 2014. Sistematizado por Alvaro Herrera y Vilma Obando A.

<sup>20</sup> Este listado contempla al censo anual de aves del RNVSB, los censos de aves marino-costeras (monitoreo en la bocana del río Colorado, Censo en las 6 desembocaduras del ACTo) y el monitoreo de aves en fincas integrales (documento facilitado por el funcionario Sebastián Bonilla).

<sup>21</sup> 164 fueron reportadas en el diagnóstico del PGM (SINAC-MINAE, 2006), 54 de anfibios y 110 de reptiles.

	murciélagos) <sup>22</sup>			
Peces marinos y de agua dulce	343 <sup>23</sup>	ACTo, 2015 <sup>24</sup>	1 187	29
Plantas	813	SINAC-MINAE- ACTo, 2010 <sup>25</sup>	11 535	7
Total	<b>1 809</b>		<b>14 322</b>	<b>12,6%</b>

\* Con respecto al número nacional

Las listas completas de especies registradas presentadas en el PGM, 2009, están en anexos. Representan la línea base oficial para el Refugio, su actualización requiere sistematización adecuada de parte del área de conservación conforme se avanza en los monitoreos periódicos y conteos de aves que se realizan. Sería de gran importancia divulgar esta información oficial mediante la página web y cualquier otro medio que el área defina. Sin duda sería un gran aporte al conocimiento de especies de la zona y del país en general.

Entre los mamíferos, según el Plan de Manejo del 2009 (PGM), los monos son particularmente abundantes y se encuentran el congo (*Alouatta palliata*), el mono colorado (*Ateles geoffroyi*) y carablanca (*Cebus capucinus*). También es hogar del manatí o vaca marina (*Trichechus manatus*), la danta (*Tapirus bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el manigordo (*Felis pardalis*), el león breñero (*Herpailurus jaguarundi*) y el perezoso de tres dedos (*Bradypus variegatus*), entre otros mamíferos. Una de las especies más interesantes es el murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), el cual se alimenta principalmente de peces y es uno de los más grandes del país.

De las especies de mamíferos que han sido detectadas en el Refugio, cerca de un 26,2% de las especies presentan algún grado de amenaza según listas oficiales del MINAE. Adicionalmente, 12 especies se encuentran incluidas en el Apéndice I de CITES, 7 en el Apéndice II y 4 en el Apéndice III para Costa Rica. También, 5 especies se encuentran en la lista roja de la UICN, como el manatí (*Trichechus manatus*) y la danta (*Tapirus bairdii*), que están en la categoría de peligro (SINAC-MINAE, 2006).

El Refugio se ubica en la región avifaunística de las Tierras Bajas del Caribe, la cual se caracteriza por presentar un hábitat tropical muy húmedo o "bosque lluvioso", cuyo carácter siempre verde refleja la corta y moderada estación seca (Stiles y Skutch, 1991). En este tipo de hábitat ocurre la

<sup>22</sup> Según el diagnóstico del 2006 (SINAC-MINAE, 2006).

<sup>23</sup> 184 reportadas en SINAC, 2013. Sin especificar tipo de hábitat. Las terrestres son 135 en todo el país según Bussing en Obando, 2002. En el diagnóstico del PGM, del 2006 se anotan para el refugio (específicamente en el río Colorado) 70 especies de peces, lo que corresponde a un 52% de las especies reportadas para Costa Rica.

<sup>24</sup> Página web de ACTo elaborado por Yamileth Angulo por el 30° aniversario del Refugio.

<sup>25</sup> SINAC. Plan General de Manejo del REBACO. No hay fecha en el documento, pero según las propiedades del documento, es 2010. Se sumaron las especies detalladas del Anexo de Plantas, ya que el dato no estaba como tal en el texto.

mayor diversidad de aves y se encuentran tucanes, bucos, trogones, jacamares, colibríes y loras entre otros. Su diversidad está correlacionada con una mayor disponibilidad de microhábitats, tipos de alimento y lugares potenciales para construir nido (Stiles y Skutch, 1991). Muchas áreas de RVS-BC constituyen un hábitat adecuado para una variedad de aves, así existen en el refugio una gran cantidad de especies acuáticas o asociadas al hábitat de bosques inundados. Debido a sus características, el Refugio es un área ideal para la conservación y mantenimiento de la regeneración vegetal, que da lugar a sitios claves de nidificación, alimentación, descanso y paso para muchas especies de aves (SINAC-MINAE, 2006).

El sitio es rico en ecosistemas para aves migratorias, según lo establece también el PGM (2009). Provee descanso y alimentos a más de un millón de aves anualmente. Están incluidas la lapa verde (*Ara ambigua*), la cual está en peligro de extinción y el tucán pico iris (*Ramphastos sulfuratus*). Otras aves que se encuentran en esta zona son el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilensis*), la garza azul (*Egretta caerulea*), la garza tricolor (*Egretta tricolor*), el gavilán blanco (*Leucopternis princeps*), la gallina de monte (*Tinamus major*), el pavón (*Crax rubra*) y la lora frentirroja (*Amazona autumnales*). La riqueza avifaunística de cerca de 400 especies responde a la heterogeneidad de hábitat existente en la zona y constituye un fuerte componente del atractivo turístico (SINAC, 2013).

De las especies de aves que han sido detectadas en RVS-BC, un 9,6% presentan algún grado de amenaza según el MINAE. Adicionalmente, las especies de halcones (Falconidae), gavilanes (Pandionidae y Accipitridae), loras (Psittacidae), buhos y lechuzas (Strigidae), y colibríes (Trochilidae) se encuentran incluidas en el Apéndice II de CITES, excepto el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la lapa verde (*Ara ambigua*) y la lapa roja (*Ara macao*) incluidos en el Apéndice I. El tucán pico iris (*Ramphastos sulfuratus*) está incluido también en el Apéndice II de CITES y el pavón (*Crax rubra*) está en el Apéndice III para Costa Rica. Algunas especies se encuentran en la lista roja de la UICN, como el mosquerito pechileonado (*Aphanotriccus capitalis*), la lapa verde (*Ara ambigua*) y la reinita cerúlea (*Dendroica cerulea*) en la categoría vulnerable. El pavón (*Crax rubra*), la pegaza elegante (*Sterna elegans*) y la reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*) aparecen en la categoría de casi amenazados (SINAC-MINAE, 2006).

Entre los anfibios y reptiles (herpetofauna), está incluidas la ranita de vidrio (*Centrolenella valerioi*), la ranita roja venenosa (*Dendrobates pumilio*), el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y el caimán (*Caiman crocodilus*), las únicas dos especies de Cocodrilidos presentes en el país (Fernández, Arias y Khazan, 2015). Típicos habitantes del Refugio, del PN Tortuguero y de la región en general, fácilmente de observar y por lo tanto, protagonistas atractivos para los visitantes.

De las especies de herpetofauna bajo algún grado de amenaza, en RVS-BC se encuentran al menos 16 especies de anfibios y 23 de reptiles, según SINAC-MINAE (2006).

*Caiman crocodilus* (llamado *caimán con anteojos* debido a la marca en sus ojos) es la especie más abundante de los cocodrilidos en Costa Rica y en muchas regiones de toda su área de distribución, incluyendo el RVS-BC. La abundancia de *C. crocodillus* en el país es el resultado de una mayor

presión de caza anterior y actual que afecta al cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), su mayor capacidad de resistencia a la presión de caza y por su tipo de reproducción en menor número. La evaluación de las poblaciones de *C. crocodillus* es importante para ayudar a evaluar las condiciones ambientales de su hábitat. Pueden ser utilizados como centinelas del ambiente debido a su posición de vértice de la cadena trófica, la sensibilidad a los contaminantes acuáticos como los pesticidas y las características de historia de vida, tales como su larga vida útil (Fernández, Arias y Khazan, 2015). Se ha reportado en varias partes del Refugio y se hicieron estudios recientes en Caño Palma, cerca de la frontera sur de la Barra del Colorado. En este sitio se determinó una densidad de 6.48 caimanes por km y su época de reproducción es de febrero a marzo.

Para el grupo de los peces, específicamente en el río Colorado, se reportaron para el 2006 (SINAC-MINAE, 2006), 70 especies en el río Colorado, lo que corresponde a un 51% de las especies reportadas para Costa Rica (135). La calva (*Centropomus parallelus*) por su hábito de migración masiva a fines de año representa una importante fuente de ingresos para los lugareños de Barra del Colorado (SINAC-MINAE, 2006).

Con respecto a este grupo de peces y los ecosistemas fluviales, es de anotar la presencia en los ríos del Refugio, sobre todo Colorado y Gaspar, de la especie altamente invasora llamada pez diablo, género *Hypostomus* con varias especies y otros géneros (con taxonomía compleja y poco clara, con dos o más *Hypostomus* spp., cuatro o más *Pterygoplichthys* spp. y otras aún no confirmadas). Es una de las mayores amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales, y para las pesquerías de agua dulce en México y países de la región. También conocidos como plecos, "limpiapeceras" o "limpia-vidrios" con alta tasa reproductiva y capacidad de adaptación. Desde su introducción en los cuerpos de agua como ríos, lagos, lagunas, esteros, se han expandido alarmantemente en unos cuantos años en México por ejemplo. Los plecos, es un grupo de especies nativas de la cuenca del Amazonas en Sudamérica, pertenecen a la familia Loricariidae, de la cual se conocen hasta el momento más de 680 especies en el mundo y aún existen varias sin descubrir (Mendoza, Contreras, Ramírez, Kolef, Alvarez y Aguilar, 2007).

Según los autores Mendoza et al, 2007, el impacto se debe principalmente a: desplazamiento de especies nativas por la ingestión incidental de sus huevos y la competencia por algas y detritus. Aunque es posible que también sean portadores de enfermedades y parásitos. Cuando se alimentan dañan o arrancan la vegetación nativa, la cual a menudo es utilizada como fuente de alimento, sitio de anidación o refugio de especies endémicas. Generalmente, las comunidades de algas cambian su composición de algas verdes dominantes a comunidades de diatomeas (algas unicelulares provistas de pigmentos fotosintéticos) o de éstas a comunidades de algas verdiazules, tóxicas para varias especies de invertebrados y vertebrados. Los plecos, al anidar cavan galerías de hasta metro y medio de profundidad, desplazando enormes cantidades de sedimento (toneladas en muchos casos), con lo que perturban la estabilidad de las riveras, aumentan su erosión e incrementan significativamente la turbidez, lo que afecta de manera importante la calidad del agua.

En el país es poco lo que se sabe sobre su distribución e impacto, pero si es observado en el Refugio y en otros ríos del país, en la zona sur por ejemplo.

En el mar hay importantes poblaciones de macarela (*Scomberomorus maculatus*) y camarón (*Penaeus brasiliensis*), además, el inmenso tiburón ballena (*Rhincodon typus*) ha sido reportado en la zona. Entre los muchos peces aquí encontrados está el róbalo (*Centropomus undecimalis*) y el gaspar (*Atractosteus tropicus*), un fósil viviente cuyos hábitos de puesta proveen un espectáculo extraordinario, y numerosos cardúmenes de peces sábalo. Es reconocida la abundancia del camarón de agua dulce o langostino (*Macrobrachium* sp.), y la red natural de canales y lagunas navegables es el hábitat de siete especies de tortugas continentales (SINAC-MINAE, 2009).

Según el Plan General de Manejo (2009), junto con el Parque Nacional Tortuguero, el RNVS-BC es el sitio más importante de toda la mitad occidental del Caribe para la anidación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Además, otras tortugas marinas, también en peligro de extinción, como la carey (*Eretmochelys imbricata*), la caguama (*Caretta caretta*) y la baula (*Dermochelys coriacea*), anidan en el Refugio (SINAC, 2013).

Especies de vertebrados definidas por el INBio (2010) como posibles indicadores y sus amenazas en el Refugio son:

<i>Tapirus bairdi</i>	Danta	Cacería, pérdida de hábitat
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Pérdida de hábitat
<i>Tayassu pecari</i>	Chanco de monte	Cacería, pérdida de hábitat
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	Cacería
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	Cacería
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	Sobreexplotación de huevos
<i>Dermochelys coriacea</i>	Baula	Sobreexplotación de huevos
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Carey	Sobreexplotación de huevos
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	Cacería, contaminación química
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	Contaminación química
<i>Myrmecophagatridentata</i>	Oso hormiguero	Deforestación
<i>Ateles geoffroy</i>	Mono colorado	Deforestación

#### **Peces:**

<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote tigre	Pesca indiscriminada
<i>Astatheros</i>	Mojarra roja y la negra	Pesca indiscriminada
<i>Centropomus parallelus</i>	Calva	Pesca indiscriminada
<i>Centropomus undecimalis</i>	Róbalo	Pesca indiscriminada
<i>Atractosteus tropicus</i>	Gaspar	Pesca indiscriminada
<i>Priapichthys annectes</i>	Olomina	Contaminación

#### **Invertebrados**

Orden Decapoda	Langostino	Pesca indiscriminada
----------------	------------	----------------------

Las especies de fauna marino-costera se detallan en el Apartado 3.2.2 de Biodiversidad Marina.

### **3.2.1 Flora del RVS-BC**

La flora de la región es una de las más diversas de Costa Rica; en el sector de los cerros Coronel y Cocori, existen 58 especies de plantas endémicas (18 fueron reportadas en el 2006, SINAC-MINAE), de las cuales 5 especies son palmas. Este grupo tiene alta diversidad y abundancia en el Refugio, varias de las cuales están aún en descripción taxonómica (Mora, Sf y Angulo, 2015). La lista dada en el PGM, 2009, es de 839 (779 en el diagnóstico del PGM del 2006) especies de plantas para el refugio (SINAC-MINAE, 2009), descrita en anexos.

Entre las especies presentes en el refugio hay 36 especies de plantas que son endémicas de Costa Rica (<http://atta.inbio.ac.cr>, 2005), razón por la cual el refugio constituye un área de importancia para la conservación de especies únicas en el territorio nacional<sup>26</sup>.

En esta área silvestre protegida se encuentran algunas especies de importancia económica debido a su uso popular, que suman más de 37 especies reportadas (SINAC-MINAE, 2006). La utilización de estas plantas es muy amplia, algunas se usan en la medicina casera, como la hoja de estrella (*Piper auritum*), usada como anestésico para las picaduras de insectos y dolores de muelas (León y Poveda, 2000 En: SINAC-MINAE,2006). Esto constituye un banco de germoplasma *in situ* de gran importancia para la zona y el país.

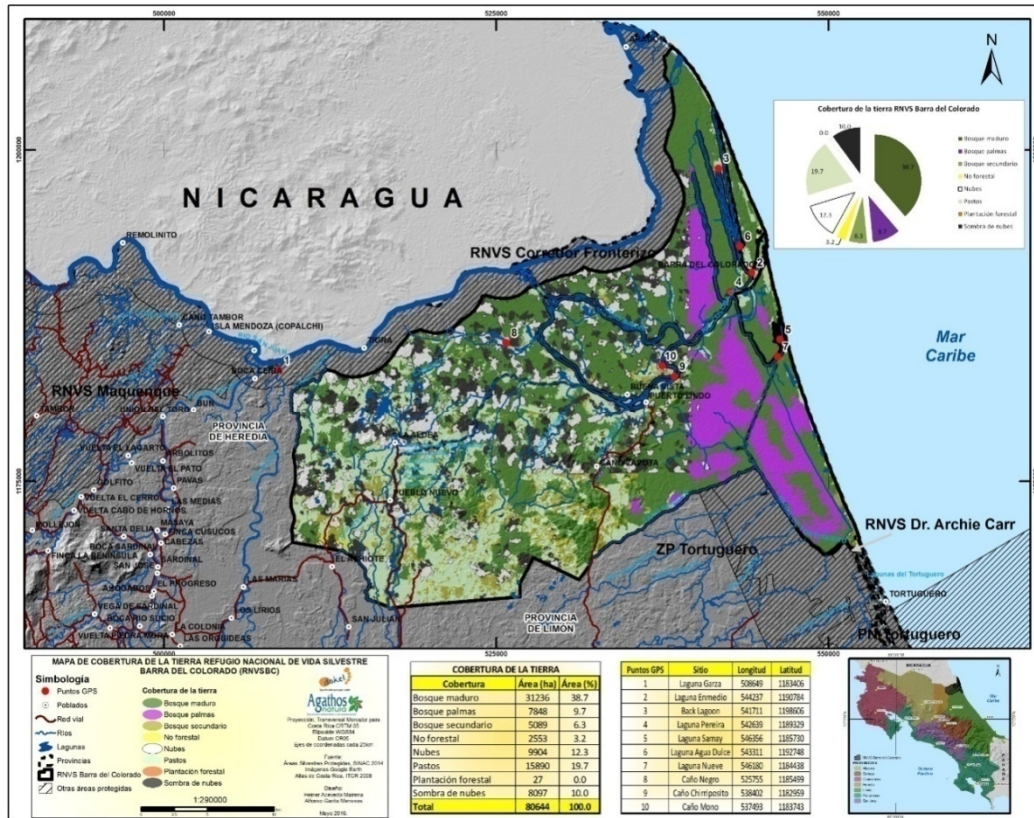
Algunas se usan en la medicina para la extracción de alcaloides, como la *Chamissoa altísima*, otras son utilizadas en la producción de alimentos como el achiote (*Bixa orellana*), el cacao de mico (*Theobroma angustifolium*) y la granadilla real (*Pasiflora quadrangularis*). Incluso, especies como la higuera (*Ricinus communis*), es ampliamente utilizada ya que el aceite que se extrae de esta planta tiene usos industriales muy diversos y su consumo aumenta en muchos países. Por ejemplo, el aceite es utilizado como purgante en los hospitales, también, en la fabricación de detergentes, aceites para motores y suavizar cueros entre otros usos (León y Poveda 2000 En: SINAC-MINAE,2006).

El mapa de **cobertura boscosa reporta 44.173 ha**, es decir cerca del **55% del Refugio** está cubierto con bosque. El bosque maduro cubre 31.236 ha (70% de la cobertura), el secundario tiene 5.089 ha y el de palmas (donde está el yolillo) cubre 7.848 ha (18% del total de cobertura) (figura 3-2).

---

<sup>26</sup> Esta información no fue posible actualizarla en el 2016 en el momento de la presente actualización, debido a problemas de accesibilidad permanentes en la base de datos Atta del INBio.

Figura 3-2 Cobertura boscosa en el RVS-BC



Fuente: Agathos Natura, 2016.

El RVS-BC tiene una cobertura vegetal muy amplia (más del 80%) identificada en 3 tipos de vegetación: Yolillal, *Raphia taedigera*, comunes en Costa Rica y Nicaragua, donde cubren importantes áreas en las bajas inundadas (Calvo, Bonilla y Sassa, 2013), Gamalotal y Bosque Inundado, que se puede definir como una asociación hídrica, en donde el suelo permanece inundado todo el año (Mora, Sf).

En RVS-BC el yolillal cubre el 18,2% del área del refugio, con 14.683,74 ha (Serrano-Sandí, Bonilla y Sasa, 2013). En el Caribe costarricense, los yolillales más densos y puros se encuentran a lo largo del sistema de canales que comunica Puerto de Moín con las comunidades costeras de Barra del Colorado, en el noreste de la Provincia de Limón. En esta región, una importante extensión de yolillales se encuentra protegida por el Parque Nacional Tortuguero y el Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado. En ambos lados del sistema de canales, ríos y lagunas navegables que tejen una red en el ACTo se encuentran los yolillales asociados con “especies menores” de sotobosque inundado, predominando las monocotiledóneas herbáceas conocidas localmente como platanillas (familias Heliconiaceae y Maranthaceae). También suelen encontrarse en estos parajes algunas especies leñosas de gran tamaño, como el sangrillo *Pterocarpus officinalis* y el cativo *Prioria copaifera* (Serrano-Sandí, Bonilla y Sasa, 2013).

El yolillo y otras palmas han tenido importantes usos desde tiempos remotos como alimento y

fuentes de materiales estructurales para viviendas, material para muebles, construcción de sombreros, escobas, utensilios de cocina, biocombustibles y hasta juguetes (Calvo, Bonilla y Sassa, 2013). En la zona son utilizadas de diferentes formas: alimento (pejibaye, *Bactris*), jugos recolectados de frutos y troncos, como el coyol, pero quizá los aportes más importantes de las palmas en la alimentación humana sean como fuentes de aceites y grasas (género *Elaeis*). Por otro lado, la vida silvestre encuentra en los yolillales sitios de refugio ideales debido a dificultades de acceso para el ser humano y otras especies, sus extensos hidroperíodos y su disponibilidad casi permanente de frutos. Entre la especies mas comunes están: los monos congo o aulladores, los monos colorados, las guatusas, los saínos y el chancho de monte, venados y dantas (Calvo, Bonilla y Sassa, 2013).

Felinos como el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor*, el ocelote *Leopardus pardalis* y el caucel *Leopardus wiedii* parecen ser más comunes en estos ambientes que en otros más accesibles para cazadores. Multitud de aves, entre ellas garzones, garza tigre, martín pescador, buscan refugio en los yolillales. Especies raras o amenazadas como la garza sol (*Eurypiga helias*) son aún observadas en estos ambientes. La avifauna emplea yolillales también como sitios reproductivos: se ha reportado anidación en mayo y junio del bolsero coliamarillo *Icterus mesomelas* y el gavilán pescador *Busarellus nigricollis* en ambientes dominados por yolillo (Calvo, Bonilla y Sassa, 2013).

Varias especies de reptiles y anfibios encuentran también refugio en los humedales dominados por yolillo. Entre las especies amenazadas se citan el caimán *Caiman crocodilus*, el cocodrilo americano *Crocodylus acutus*, la Bécquer *Boa constrictor* y las ranas de flecha rojas *Oophaga pumilio* (Calvo, Bonilla y Sassa, 2013).

Hace más de medio siglo, se sugirió que en el Pacífico Sur de Costa Rica, la savia dulce extraída de las palmas de yolillo era empleada para hacer dulces y bebidas. Incluso hoy día en el Caribe nicaragüense, se ha observado que frutos de *R. taedigera* complementan la alimentación de puercos (*Sus scrofa*) y otros animales domésticos. Estas observaciones apuntan a un posible uso del yolillo en la alimentación de comunidades humanas y de sus animales domésticos que actualmente no se ha identificado en el país (Calvo, Bonilla y Sassa, 2013).

Degradación y cambio de uso del suelo, incendios forestales, cacería ilegal, quemas clandestinas, la erosión en la red fluvial es evidente en las márgenes de muchos canales, debido a los motores por ejemplo, son algunas amenazas que enfrentas estos ricos ecosistemas (Calvo, Bonilla y Sassa, 2013).

Lejos de ser un estadio de sucesión, los yolillales representan un crecimiento clímax en un ambiente de gran importancia para muchos organismos del bosque húmedo y de ambientes acuáticos. Sus usos actuales, pero más significativamente, su potencial importancia en el mantenimiento de recursos alimenticios o como fuente de biocombustibles deben ser considerados a la hora de planificar acciones y medidas para asegurar su protección. Esas medidas deben extenderse a aquellos yolillales no incluidos en categorías de protección tradicionales, especialmente aquellos distantes de parques nacionales o refugios de vida silvestre (Calvo, Bonilla y

Sassa, 2013).

Los ecosistemas transfronterizos son de gran importancia ecológica ya que mantienen el único eslabón de conectividad ecológica del bosque húmedo latifoliado atlántico entre Nicaragua y Costa Rica. Este sitio forma parte del corredor migratorio costero de la vertiente Caribe en el ecosistema bosque tropical siempreverde latifoliado y bosque latifoliado pantanoso, con varios grados de altura, drenaje e intervención, así como sistemas agropecuarios. Los bosques típicos de esta área corresponden a la categoría de húmedo a muy húmedo tropical. En su porción más oriental -Indio-Maíz, Tortuguero y Barra del Colorado- existen bosques inundados que comprenden una red de canales naturales y artificiales, además de ecosistemas importantes de yolillo. Se destaca por la presencia de varios tipos de humedales pantanosos, lacustres y ecosistemas marino-costeros de suma importancia ecológica, incluyendo playas arenosas bien conservadas (Chassot y Monge, 2011). Son características únicas que comparte el RVS-BC de esta forma con los ecosistemas de la zona que va desde Tortuguero hasta el Río San Juan.

Por estas características únicas, los territorios de esta zona ostentan una cantidad impresionante de denominaciones de relevancia global, tales como:

- Dos reservas de la biosfera: Río San Juan, en Nicaragua; Agua y Paz, en Costa Rica.
- Cuatro áreas importantes para la conservación de las aves llamadas AICA: Aica Río San Juan-La Inmaculada Concepción de María y Aica Indio-Maíz, en Nicaragua; Aica Cordillera Volcánica Central y Aica Llanuras y Humedales del Caribe, donde se ubica RVS-BC, en Costa Rica.
- Cuatro sitios de importancia mundial Ramsar: RNVS Maquenque y Humedal Caribe Noreste, en Costa Rica donde está el RVS-BC; RNVS Los Guatusos y RNVS San Juan, en Nicaragua.

Existe un corredor biológico entre el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y el Parque Nacional Tortuguero y de estos hasta Nicaragua de gran importancia para la conservación de las especies de vertebrados y la funcionalidad de los ecosistemas ahí presentes. En tal corredor, sin embargo, ha ocurrido deforestación, entre otros impactos generados por actividades productivas en las comunidades y tanto el Refugio como el Parque podrían llegar a quedar aislados (FUMPADEM, INBio, CONEXO, 2012).

Seis especies de la flora del Refugio reportadas por el INBio (2010) **como posibles especies indicadoras para el monitoreo** ya que cumplen características particulares como fácil descripción tanto por científicos como personal del área y miembros de comunidades, variedad de organismos que lo polinizan y dispersan sus semillas como elemento para definir funcionalidad en el bosque, entre otros, son las siguientes, con su especie y nombres comunes utilizados para la misma especie:

- ***Carapa guianensis***: Bateo, Cedro bateo, Cedro macho, Palo de agua, Cedro cóbano, Caobilla, Bogamani, Caoba, Cahoba, Cóbano, Ocora, Surirla, Tlublö, Royal mahogany, Crabwood. Algunos individuos en el Caribe pueden tener 400 años de edad.
- ***Dipteryx panamensis***: Almendro, Almendrón, Almendro de montaña, Almendro papayo, Eboe, Almendro amarillo, Brok, Dayékali. Hogar principal de la Lapa Verde. Esta especie tiene restricción de corta o veda por el Decreto Ejecutivo N.25663 del 08/10/1996. Según

critérios de la UICN se considera una especie Vulnerable debido a que presenta un área de distribución limitada, una considerable reducción de su hábitat y un importante índice de explotación, además de la pocanprotección estatal destinada a la especie (Estrada et. al. 2005). Es una de las pocas especies vedadas en el país. Se registra como una de las especies maderables más pesadas del mundo.

- ***Pentaclethra macroloba***: Gavilán, Gavilán quebracho, Quebracho, Sharál. Se argumenta que índices de abundancia relativamente altos pueden estar relacionado con el dinamismo del bosque asociado a eventos naturales como huracanes, fuertes vientos, etc. o bien por aprovechamientos.
- ***Vochysia ferruginea***: Botarrama chanco, Botarrama, Chanco colorado, Mayo negro, Mayo colorado, Palo mayo, Sebo, Flor de mayo, Mayo, Palo de chanco, Mayo negro, Areno. Su regeneración prolifera explosivamente después del aprovechamiento o apertura del dosel que ayuda en forma indirecta a conocer el grado de perturbación a que el bosque ha sido sometido o expuesto.
- ***Minquartia guianensis***: Cuajada negra, Manú, Manú negro, Manwood, Palo de piedra, Mimillo, Suré, Tsule. Se considera una especie amenazada por sobreexplotación debido a las características de su madera y se ha incluido entre la lista de especies arbóreas propuestas a ser vedadas por el gobierno. Dado los bajos niveles de abundancia y restricción de la distribución en el país urge identificar zonas y/o bosques para la conservación de germoplasma ex situ. La Zona Norte, Llanura de Tortuguero y la Península de Osa son regiones donde se ha registrado la mayor frecuencia de esta especie
- ***Hieronyma alchorneoides***: Ascá, Comenegro, Mancitón, Pilón, Sangre de toro, Scots chebo, Zapatero, Pilón cororado, Plátano, Ecoth ebo, Tlwbok, Daliebe, Kurock, Külök. En los últimos años ha sido fuertemente explotado por lo que los árboles de gran tamaño son sumamente escasos. Por sus niveles bajos de abundancia en individuos adultos urge hacer estudios de diversidad genética para la creación de bancos de germoplasma *ex situ*.

#### **Otras especies de botánica a considerar:**

A continuación se detallan brevemente 6 especies adicionales de botánica que se citan en el Plan de Manejo y se recomienda considerar ya que las mismas son de gran importancia para el RNVS Barra del Colorado. Estas especies aunque no llenaron el criterio de selección respecto a la fácil identificación por las comunidades, o no eran particularmente abundantes, muchas tienen poblaciones adultas amenazadas, son especies poco abundantes, y una en particular es una especie pionera, *Ochroma pyramidale* (balsa), pero todas están amenazadas por deforestación.

<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Población reducida
<i>Dendropanax arboreus</i>	Fosforillo	Población reducida
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	Especie pionera
<i>Simarouba amara</i>	Aceituno	Prefiere bosques secundarios
<i>Tapirira guianensis</i>	Manteco	Abundancia baja
<i>Virola koschneyi</i>	Fruta dorada	Población de Individuos adultos reducida

### 3.2.2 Biodiversidad marino-costera en el RVS-BC

Un reciente estudio realizado por la Fundación Keto para el SINAC, financiado por el Programa de Conservación de Áreas Marinas Protegidas del SINAC, PNUD-GEF (SINAC,2013), reveló y sistematizó información de gran importancia para el Refugio. Contiene listas de especies detalladas, así como amenazas y retos para la conservación de la biodiversidad en estos ecosistemas relacionados con el Refugio pero aun no oficializados como parte de extensión. En este documento se resumen los principales resultados sobre la biodiversidad marino-costera. Se agrega además información de otras fuentes que lo complementan.

El Caribe en general presenta cinco cuencas que están separadas por cadenas montañosas y submarinas, en algunos sectores se presentan profundidades de hasta 4.000 metros; existen también relieves volcánicos y coralinos; la condición semicerrada genera un termoclima estable. En cuanto a las corrientes entre el Caribe de Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia, estas generan movimientos convectivos que impiden la entrada de la corriente del Caribe, este “remolino” intensifica su flujo en la segunda mitad del año; frente a Panamá las velocidades alcanzan hasta 0.6 m/s entre agosto y octubre, este encajonamiento provoca que se absorba calor por radiación solar, por ello tanto la costa de Costa Rica como la de Panamá poseen un clima húmedo, donde se alcanzan temperaturas superficiales del agua de hasta 28°C (FUMPADEM, INBio, CONEXO, 2012).

Algunas de las condiciones anteriores hacen del Caribe un espacio diverso en especies marinas de flora y fauna, es considerado como una región biogeográfica única, donde se concentra la mayor biodiversidad marina del Atlántico (FUMPADEM, INBio, CONEXO, 2012).

La Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica ha realizado investigaciones científicas enfocadas en la zona arrecifal de Cahuita, en el Caribe Sur, no así en el Caribe Norte, ello dificulta conocer y describir las especies marinas más importantes de la zona, así como la salud de éstas y del sistema marino. Sin embargo, las corrientes en la zona viajan de noroeste a sureste, ello significa que las alteraciones en la zona centro-sur del caribe nicaragüense, así como las registradas en el sector de Punta Castilla y Barras del Colorado podrían afectar el sector de Tortuguero, Cahuita y Gandoca Manzanillo. Este tipo de alteraciones pueden ser aumento de sedimentación en la desembocadura de los ríos principales, así como el transporte de sustancias tóxicas producto de la actividad agrícola, especialmente en comunidades costeras como Barra del Colorado (FUMPADEM, INBio, CONEXO, 2012).

En el ecosistema litoral<sup>27</sup> desovan las tortugas verde (*Chelonia mydas*), baula (*Dermochelys coriacea*) y carey (*Eretmochelys imbricata*), lo cual constituye uno de los atractivos turísticos de la zona. Además, en especial la tortuga verde ha sido señalada mundialmente en peligro de extinción y es en esta área de Costa Rica donde se presenta la colonia de anidación más grande a escala mundial (FUMPADEM, INBio, CONEXO, 2012).

---

<sup>27</sup> El litoral constituye el área de transición entre los sistemas terrestres y los marinos. Conceptualmente es ecotono, una frontera ecológica que se caracteriza por intensos procesos de intercambio de materia y energía. Son ecosistemas muy dinámicos, en constante evolución y cambio (Wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Litoral\\_\(geograf%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Litoral_(geograf%C3%ADa))).

Está reportado que la tortuga verde (*Chelonia mydas*) se desplaza entre las costas caribeñas de Nicaragua, Panamá y aquellas cercanas a las comunidades de interés. De esta forma, los desplazamientos de la especie son indicativos de conectividad biológica del ecosistema litoral (FUMPADEM, INBio, CONEXO, 2012).

Las tortugas marinas son unas de las especies más amenazadas en la zona del Caribe de Costa Rica debido a lo cotizado de su carne y sus huevos. Pese a los esfuerzos por proteger estas especies por parte de funcionarios del SINAC-MINAE y organizaciones privadas, la cacería de los adultos y la extracción de los huevos sigue siendo una de las principales actividades para muchos de los pobladores de la costa Caribe (SINAC-MINAE, 2013).

En el ecosistema litoral también se presentan aves playeras y mamíferos como el jaguar, especies que preservan la integridad ecológica del área. El Gobierno de Costa Rica desarrolló el análisis de vacíos del área marina-costera jurisdiccional. Dentro de los vacíos identificados se incluye la parte marino costera del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado (RNVS BC) y algunas otras comunidades aledañas al refugio tales como Lagunilla, La Aldea, Linda Vista, entre otras (SINAC, 2015).

El área marino-costera del refugio es de suma importancia para las comunidades aledañas, debido a que la gran mayoría de personas locales se dedican a la pesca como actividad principal. La calva, el camarón, la langosta y el sábalo son los principales recursos pesqueros de la zona, sin embargo, la dinámica de estas poblaciones a lo largo del tiempo es desconocida. La falta de estadísticas pesqueras dificulta además el buen manejo de estos recursos. Por otro lado, desde su creación el RNVS-BC únicamente contempla la parte terrestre dando como resultado un gran vacío marino tanto a nivel de investigación como de conservación (SINAC, 2013).

El análisis de vacíos de conservación marina en el país (GRUAS II) dio como resultado la identificación de un total de 35 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina y costera en Costa Rica. Para continuar con el proceso que inicio GRUAS II, el SINAC desarrolló un programa para consolidar las áreas marinas protegidas, el cual se basa en la priorización de 12 de los sitios seleccionados anteriormente. Como siguiente paso, se necesitaba llenar los vacíos de información biológica dentro de los sitios priorizados y así lograr consolidar algún área protegida. Entre las áreas seleccionadas se encuentra la zona marino-costera de Barra del Colorado, lo cual ha generado valiosa información sobre esta zona del refugio (SINAC, 2013).

Los elementos focales de manejo definidos por GRUAS II-Marino para este sitio de importancia son playas rocosas, playas de arenas gruesa, fondos sublitorales de arena y lodo litoclásticos, fondos blandos batiales, lagunas costeras, playas de anidación de tortugas, áreas de alimentación de aves y áreas de concentración de manatíes (SINAC, 2009).

Las especies objetivo de pesca en la zona son: la langosta (*Panulirus argus* y *P. laeviscauda*) que representa un 37%, la calva (*Centropomus paralellus*) 21%, robalo (*C. undecimalis*) 5%, las

macarelas (*Scomberomorus spp.*) 10%, camarones (*Litopenaeus spp* y *Xiphopenaeus kroyeri*) 10%, tiburones, pargos, meros, jureles y otras especies aportan 18% de la pesca. Para el 2002, todas las pesquerías de la zona, excepto el camarón disminuyeron drásticamente (SINAC, 2013).

La pesca de la calva (*Centropomus paralellus*) es una de las principales actividades económicas de la zona de Barra del Colorado, donde los pescadores sacan provecho de las concentraciones periódicas de estos peces en la aguas del río Colorado. Esta periodicidad de encontrar esta especie de robalo en las desembocaduras de los ríos o en aguas salobres cercanas a estas se debe a que estos organismos son catádomos (crecen en agua dulce, se les encuentra prácticamente hasta el origen de los ríos, y cuando alcanzan la edad adulta emigran a la desembocadura de los ríos para reproducirse y desovar) (SINAC, 2013).

*Litopenaeus schmitti* y *Xiphopenaeus kroyeri*, fueron las dos especies de camarones que se han atrapado en muestreos, siendo *X. kroyeri* la más abundante. En la desembocadura de la Laguna Samay se capturaron estudios dos individuos adultos de *L. schmitti*, de aproximadamente 20 cm de longitud total, siendo estos los individuos de mayor tamaño que se pescaron. La mayor captura de camarón se ha obtenido en las aguas cercanas a la desembocadura del río Colorado, esto se puede deber a que los juveniles del género *Xiphopenaeus* están asociados a las entradas de zonas estuarinas (Castro et ál. 2005, En: SINAC, 2013).

Dentro del refugio se encuentran especies de gran importancia biológica, tales como el manatí. La Laguna del Medio es un sitio donde es frecuente observar manatíes y en sus alrededores se identificó una gran área de comederos para esta especie. La observación directa de manatíes, la presencia de abundantes fuentes de alimento y las variables de hábitat presentes en esta la laguna del Medio, y de la de Atrás, Salsa y Finca Martín, las hacen sitios de significativa importancia para la conservación del manatí antillano no sólo a nivel del área protegida si no a nivel nacional (SINAC, 2013).

Al 2013 el RVS-BC no cuenta con un número elevado de botes a motor y tampoco se evidencia la mortalidad de individuos de manatí por colisiones con los mismos. La cacería del animal parece haber desaparecido hace muchos años. Por lo tanto la principal amenaza para los manatíes dentro del ASP lo constituyen los trasmallos ilegales utilizados frecuentemente en el sitio (SINAC, 2013).

Con respecto a la parte marina, se identificaron cinco especies de cetáceos, de los cuales cuatro son nuevos registros para el Caribe Norte de Costa Rica y dos son nuevos avistamientos vivos para el Caribe de Costa Rica.

<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Delfín Negro o calderones de aleta corta.
<i>Physeternmacrocephalus</i>	Cachalote
<i>Stenella frontalis</i>	Delfín manchado
<i>Steno bredanensis</i>	Delfín
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín Pico, nariz de botella o

## Bufeo. El más común.

Los avistamientos realizados representan los primeros registros de animales vivos en el mar Caribe de Costa Rica del cachalote, ya que anteriormente se había reportado la presencia solamente por encallamientos en Playa Moin, Playa Bonita y Estero Negro, Limón (Rodríguez-Fonseca & Cubero-Pardo 2001, Gabriela Hernández & David Palacios datos sin publicar En: SINAC, 2013).

El delfín nariz de botella fue la especie más común de encontrar en el área de estudio. Los calderones de aleta corta, fueron los cetáceos que se encontraron a mayor profundidad y mayor distancia de la costa con 828 m y 23.9 km respectivamente (SINAC-MINAE, 2013).

En Barra de Colorado la actividad de observación de cetáceos no se encuentra desarrollada como en otras partes del país, principalmente en el Pacífico Sur, por lo que este servicio del ecosistema no se está aprovechando; sería una opción que se podría valorar en el área de estudio en un futuro, tomando en cuenta las presiones actuales de alto tráfico de embarcaciones en desembocaduras de ríos Colorado y Tortuguero ya sea por transporte o por pesca y gestionárselas de la mejor forma (SINAC, 2013). Por otro lado, el tráfico de embarcaciones de gran calado es probable que aumente en las aguas abiertas del área debido a que se está construyendo el canal en el río San Juan, esto llevaría a un aumento en la probabilidad de colisiones entre las embarcaciones y grandes cetáceos (ballenas barbadas y cachalotes) (SINAC-MINAE, 2013).

Se han identificado un total de 65 aves marino-costeras. De estas, 18 especies poseen poblaciones residentes, 37 migratorias y 10 tienen poblaciones tanto residentes como migratorias (SINAC, 2013).

La zona intermareal es un ecosistema clave para la alimentación de las aves marinas de la zona y la salud de la costa en general. El conocimiento sobre las especies que la conforman son escasos para el Refugio se han reportado isópodos, equinodermos, moluscos bivalvos, cefalocordados y crustáceos, entre otros. La morfología de las playas tiende a ser homogénea y su principal impacto es la bioerosión acelerada. Alberga algunos organismos de importancia comercial para las personas locales, sin embargo su uso es reducido por lo que el impacto generado es menor en comparación con otras áreas del país (SINAC, 2013).

Con respecto a las variables oceanográficas, la temperatura superficial del mar y la concentración de clorofila presentan fluctuaciones a lo largo del año. Estos cambios pueden afectar de manera importante la abundancia y diversidad de organismos marinos a lo largo del año. Los estudios a largo plazo son necesarios para determinar el efecto que estas variables puedan tener sobre la presencia de ciertas especies, tales como cetáceos, tortugas marinas y aves marinas. El nivel de mareas de la costa caribeña es bajo (0.75 m) y el clima es tropical húmedo sin una verdadera estación seca. El sector de Barra del Colorado es el más lluvioso con 5 451.5 mm al año. La plataforma continental es angosta y la Zona Económica Exclusiva (ZEE) es pequeña, 24 000 Km<sup>2</sup>, lo que incide en la poca disponibilidad de zonas de pesca (SINAC, 2013).

El sector norte que va desde la frontera con Nicaragua hasta puerto Limón mide aproximadamente 120 Km, está formado por una costa baja y arenosa con oleaje fuerte. Las playas de este sector fueron formadas por la acumulación de sedimentos que bajan por los ríos de la zona y son distribuidos a lo largo de la costa por corrientes y el oleaje. Las playas son de origen volcánico y prácticamente no tienen compuestos de origen orgánico. En general, las comunidades del RVS-BC sobreviven principalmente de recursos pesqueros. No obstante, dado que cada vez es más difícil comercializar sus productos son menos las personas que se dedican a esta actividad. El turismo en la zona es bajo, en comparación con Tortuguero, y se limita a unos pocos meses al año, a pesar del gran potencial comentado en apartados anteriores. La principal problemática en la zona es la caza ilegal de tortugas y sus huevos y el uso de trasmallos en las bocanas o desembocaduras para la pesca de calva (*Centropomus paralellus*) (SINAC, 2013).

Un ecosistema marino importante pero inexplorado es la convergencia de corrientes llamado por los pobladores como Dos Aguas según el estudio realizado para el análisis del área marina del Refugio (SINAC, 2013). En esta línea de agua se acumula materia orgánica proveniente de tierra, así como algas (principalmente *Sargassum* spp.) y pastos marinos. Se sabe que este tipo de hábitat congrega especies pelágicas (peces, tortugas marinas, aves marinas, cetáceos, invertebrados) tanto como medio de protección como de alimentación. Dos Aguas presenta una dinámica activa, esto con respecto a la distancia de esta con la costa, debido a que suele variar ampliamente en pocos días. Dado que se trata de una línea de agua que se extiende a lo largo de toda la parte marina Caribe de Costa Rica podría considerarse un área importante para la conectividad de las especies marinas del país, y posiblemente de países vecinos como Panamá y Nicaragua. Por ello, se deben realizar investigaciones acerca de la dinámica y la extensión de Dos Aguas, además de la flora y fauna asociada a este hábitat según el estudio realizado.

### 3.2.3 Vacíos de información

Durante el proceso de elaboración de la Estrategia de Investigación del SINAC, ENI (SINAC, 2014), cada coordinador de investigación de área de conservación definió en forma participativa con el equipo técnico respectivo, tópicos importantes de investigación a mediano y largo plazo, con el fin de llenar los vacíos y mejorar la gestión. En el caso de ACTo específicamente en RVS-BC<sup>28</sup>, se anotaron:

**Cuadro 3-2 Vacíos de información tópico 1 vida silvestre**

Necesidad de conocimiento	Finalidad	Sitio de estudio
Estado de la población del manatí <i>Trichechus manatus</i>	Justificar protección de su hábitat	RNVS Barra del Colorado y Parque Nacional Tortuguero
Estado de la población de <i>Parachromis loisellei</i>	Establecer acciones de manejo para la protección de esta especie	RNVS Barra del Colorado
Estado de la población de cabro de monte <i>Mazama americana</i>	Determinar el estado de conservación y establecer estrategias para su conservación	RNVS Barra del Colorado
Monitoreo rápido de las especies y abundancia de tortugas terrestres	Generar conocimiento sobre la abundancia y medidas de conservación	RNVS Barra del Colorado
Abundancia y distribución espacial y por tallas de los cocodrilos y caimanes	Crear las bases para regulación turística de la observación de cocodrilos y caimanes	Ecosistemas lagunares y ribereños del RNVS Barra del Colorado
Estado poblacional, distribución y uso de hábitat de las especies de caza menor contempladas en el decreto de regulaciones para la caza menor y caza mayor fuera de las áreas silvestres protegidas y de la pesca en áreas silvestres protegidas vigente (aves canoras, de plumaje, palomas, codorniz común, patos, tepezcuintle, guatuzá, zorros pelones, conejos, ardilla común, venado cola blanca, coyote y garrobo)	Contar con información válida para la actualización y elaboración del decreto de regulaciones para la caza menor y caza mayor fuera de las áreas silvestres protegidas y de la pesca en áreas silvestres protegidas vigente.	En el ACTo en general

Fuente: ACTo 2014

### **Tópico 2. Humedales y calidad de ecosistemas**

Los humedales son los ecosistemas dominantes en el Área de Conservación Tortuguero y definidos como “ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos o lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral o, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja” (Decreto N° 35803-MINAET), los cuales cumplen funciones muy importantes para la población humana de la región y son el hábitat de la gran biodiversidad que se alberga en la zona Caribe Norte. Además, el Área de Conservación Tortuguero desde el 20 de marzo de 1996, cuenta con un Humedal declarado de Importancia Internacional, el Humedal

<sup>28</sup> Elaborado por Ana María Monge encargada de investigación del ACTo, en consulta con el Comité Técnico, 2014. Documento utilizado como insumo de la ENI.

Caribe Noreste, según Convenio RAMSAR.

Con estas consideraciones se pretende una mejor gestión del conocimiento en cuanto a este tipo de ecosistemas y mejorar su manejo de forma integral, cuyos temas definidos se mencionan a continuación:

**Cuadro 3-3 Vacíos de información tópico 2 Humedales y calidad de ecosistemas**

<b>Necesidad de conocimiento</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Sitio de estudio</b>
Caracterización de los tipos de humedales presentes en el ACTo	Contar con una base de datos actualizada de los diferentes humedales, características y su clasificación y monitorear los cambios a partir de la misma	ACTo
Impacto de las actividades productivas y habitacionales en la calidad del agua del Río Colorado	Identificar los tipos y causas de contaminación.	Río Colorado, RNVS Barra del Colorado
Caracterización y mapeo de Asociaciones vegetales	Identificar los tipos de unidades florísticas existentes y mapear la información	Parque Nacional Tortuguero, Zona Protectora Acuíferos Guácimo y Pococí, RNVS Barra del Colorado, RNVS Corredor Fronterizo

**Cuadro 3-4 Vacíos de información tópico 3 Gestión y conservación de los recursos naturales**

<b>Necesidad de conocimiento</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Sitio de estudio</b>
Valoración económica de los recursos naturales más utilizados en el ACTo	Conocer el valor de la biodiversidad en términos económicos y ecológicos	ACTo
Descripción de los bienes y servicios que los recursos naturales le brindan a la población	Conocer la importancia y vinculación de la sobrevivencia humana con los recursos naturales	ACTo
Efectividad de las acciones de protección y conservación efectuada por las autoridades estatales	Identificar la eficacia de las estrategias de conservación y promover el mejoramiento de las mismas	ACTo
Mecanismos de coordinación interinstitucional para la conservación	Establecer mecanismos de conservación a nivel regional e interinstitucional	ACTo
Análisis de paisaje e inventarios del uso de la tierra	Punto de partida para decisiones de manejo y gestión del territorio	RNVS Barra del Colorado
Clasificación y valoración del estado de los bosques	Desarrollar programas de protección de bosque por prioridad y enlazarlo con el PSA	RNVS Barra del Colorado

#### ***Tópico 4. Monitoreo de especies indicadoras***

Recopilando especies focales de los diferentes Planes de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas (RNVS Barra del Colorado y Parque Nacional Tortuguero), así como documentos de estrategias de monitoreo ambiental y especies indicadoras y en conjunto con un equipo técnico del ACTo, se definió la siguiente lista de especies indicadoras del ACTo, las cuales son prioridad para programas

de monitoreo de su distribución, abundancia y frecuencia.

<b>Taxón</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Indicador de</b>
<i>Heliornis fulica</i>	Pato cantil	Estado de los humedales
<i>Tinamus major</i>	Gallina de monte	Estado de degradación de bosque, sobrecacería
<i>Agamia agami</i>	Garza Agamia	Estado de los humedales
<i>Neomorphus geoffroyi</i>	Correcaminos	Estado de degradación de bosque, integridad ecológica
<i>Phaenostictus mcleannani</i>	Hormiguero ocelado	Estado de degradación de bosque, integridad ecológica
<i>Geotrygon</i> sp.	Palomas de bosque	Estado de degradación de bosque
<i>Micrastur</i> sp.	Halcón de bosque	Estado de degradación de bosque
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	Estado de degradación de bosque
<i>Jabirú mycteria</i>	Galán sin ventura	Estado de los humedales, degradación de bosque
<i>Crax rubra</i>	Pavón	Estado de degradación de bosque
Aldedinidae	Martín pescadores	Estado de los humedales
<i>Harpia harpyja</i>	Águila arpía	Estado de degradación de bosque, conectividad
<i>Morphnus guianensis</i>	Aguilucho	Estado de degradación de bosque, conectividad
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Estado de degradación de bosque
<i>Tayasu pecari</i>	Chanco de monte	Estado de degradación de bosque, Sobrecacería
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	Estado de degradación de bosque, Sobrecacería
<i>Tapirus bairdi</i>	Danta	Estado de degradación de bosque, Sobrecacería
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	Estado de los humedales, eutrofización de cuerpos de agua
<i>Lontra longicaudis</i>	Perro de agua, nutria	Estado de los humedales, sobre pesca
<i>Mymercophaga trydactyla</i>	Oso caballo	Estado de degradación de bosque
Primates	Monos	Estado de degradación de bosque, conectividad
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfin nariz de botella	Estado de degradación de bosque, sobre pesca
Chelonidae	Tortugas marinas	Sobreexplotación de huevos, salud del humedal marino costero
Dermochelidae	Tortugas laúd	Sobreexplotación de huevos, salud del humedal marino costero
<i>Lachesis stenophrys</i>	Mata buey	Estado de degradación de bosque
<i>Atractosteus tropicus</i>	Gaspar	Estado de los humedales, sobrepesca
Macroinvertebrados acuáticos		Calidad de agua, estado de los humedales
Anfibios	Ranas y sapos	Calidad de agua, integridad ecológica de bosques, estado de los humedales

### **Tópico 5. Seguimiento de especies invasoras**

En el ACTo, es necesario realizar un análisis e identificación de las especies invasoras presentes y definir metodologías para su adecuado control.

### **Tópico 6. Manejo y conservación de ecosistemas marino-costeros**

Actualmente el mayor número de áreas silvestres protegidas (ASP) pertenecientes al ACTo contemplan dentro de ellas sectores con ambientes marino-costeros: Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo, Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, Parque Nacional Tortuguero y el Humedal Nacional Cariari. De esta manera se refleja la representatividad e importancia que poseen estos ambientes para el ACTo, implicando a su vez la necesidad de conocer qué hay, qué se está utilizando, qué está amenazado, cómo se están utilizando y qué hay que conservar en los ambientes marino-costeros incluidos o no en las ASP del Área de Conservación.

Dentro de los temas de interés que se han identificado para ser contemplados en este tópico se puede listar los siguientes:

- **Biodiversidad:** Riqueza, distribución y ecología de la biodiversidad costero-marinos del Área de Conservación.
- **Cetáceos:** Riqueza, distribución y ecología del grupo en general, incluyendo ballenas, delfines y el manatí. Ecología del delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*. Distribución, comportamiento, uso de hábitat marino-lótico-léntico. Bioacústica: Comunicación.
- Ecología del manatí *Trichechus manatus*. Distribución, comportamiento, uso de hábitat marino-lótico-léntico. Bioacústica: Comunicación, impactos a causa del ruido en el ambiente.
- Análisis de factibilidad para la implementación de actividades turísticas enfocadas a la observación de cetáceos.
- **Aves:** Seguimiento (monitoreo) de aves marinas-costeras (incluye aves marinas, playeras y de humedales con influencia costero al interior de la plataforma) residentes y migratorias.
- Ecología de las aves marinas-costeras. Patrones de movimiento, distribución, uso de hábitat, bioacústica.
- **Reptiles:** Ecología, distribución, uso de hábitat y condición poblacional de los reptiles presentes en el área (cocodrilos, caimanes, tortugas terrestres y marinas)
- **Peces:** Riqueza, distribución y ecología de la ictiofauna costera-marina.
- **Descripción y análisis de la actividad pesquera en el Área de Conservación:** Propuesta y desarrollo de actividades alternas a la pesca tradicional. Análisis de las artes de pesca utilizadas actualmente y la generación de propuestas de métodos para la pesca responsable y sostenible. Ecología, comportamiento, condición poblacional y propuesta de medidas para la conservación de las especies migratorias (por ejemplo: tiburón tigre, pez sierra, róbalo).
- **Crustáceos:** Riqueza, distribución y ecología de crustáceos costero-marinos.
- **Geológico-oceanográfico:** Dinámica de las costas del Caribe Norte. Sedimentación y corrientes. Influencia de las crecidas de los ríos. Dinámica de las desembocaduras.
- Estudios de distribución espacial de los distintos tipos de fondos marinos en el Área.
- **Botánica:** Riqueza, distribución y ecología de la vegetación costero-marinos (en este caso se incluyan a los hongos, algas y plantas).
- Descripción de los procesos de colonización en ambientes costeros de playa.

- **Social:** Uso histórico y percepción de los recursos naturales marino-costeros. Análisis de la condición socioeconómica de la región y generación de propuestas alternativas para el uso sostenible de los recursos marino costeros.

## 4. ELEMENTOS FOCALES DE MANEJO

### 4.1 Selección de los elementos focales de manejo

La Ley de Biodiversidad N° 7788, del 27 de mayo de 1998, publicada en La Gaceta 101 (SCIJ 2013), define 'biodiversidad' como: "*Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, ya sea que se encuentren en ecosistemas terrestres, aéreos, marinos, acuáticos o en otros complejos ecológicos. Comprende la diversidad dentro de cada especie, así como entre las especies y los ecosistemas de los que forma parte.*" Los EFM son todos los elementos de la biodiversidad, valores culturales y socioeconómicos del ASP que merecen la atención de los esfuerzos de conservación (SINAC 2014).

Un EFM puede ser:

- Un ecosistema de escala paisajística (un lago, el mar, el paisaje boscoso)
- Un ecosistema de pequeña escala (ríos, cuerpo de agua o bosque específico)
- Grupos de especies o especies individuales importantes para la funcionalidad del ecosistema
- Elementos de carácter cultural, tanto tangibles (e.g. edificios) como intangibles (e.g. prácticas culturales ancestrales).

Mediante una reunión técnica con los funcionarios del RNVS-BC realizada el día 15 de abril 2016, se seleccionaron y priorizaron cinco EFM. El análisis partió de una lista inicial elaborada por el personal del Refugio, en el marco del proceso de actualización del PGM. Esta información facilitó la revisión y priorización de los elementos. La consulta comunal agregó un elemento más revisado por el personal en la segunda sesión de trabajo: el Río Gaspar. De esta forma, son 6 EFM los priorizados (cuadro 4-1).

**Cuadro 4-1 Elementos focales de manejo priorizados por personal y comunidades del RNVS BC**

EFM priorizado	EFM anidado o sitios específicos escogidos
1. Bosque	Incluye: El Yolillo, felinos, nacientes de agua y recurso hídrico, lapas y especies varias de árboles.
2. Río Colorado	Incluye: Manatí, cocodrilo y especies varias de peces.
3. Río Gaspar	Incluye especies varias de peces.
4. Lagunas internas	Se debe realizar un inventario de lagunas internas y priorizar máximo tres lagunas.
5. Desembocaduras o bocanas	Lagunas Agua Dulce, Samay y Tortuguero Desembocadura del Río Colorado.
6. Fondos duros	Infralitorales en zonas intermareales.

Fuente: Elaboración propia 2016.

En el taller inicial con los funcionarios se utilizó el enfoque metodológico MARISCO (Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación) para escoger los EFM. MARISCO es un enfoque metodológico que permite la selección y priorización de EFM e integra la perspectiva de riesgo y vulnerabilidad en el manejo de sitios de conservación (Ibish *et al.* 2012). La metodología se basa en los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (EA) del *Conservation Measures Partnership* (Ibish *et al.* 2012). MARISCO tiene en cuenta, entre otros, los impactos del cambio climático en el manejo estratégico de áreas protegidas. En el anexo se detalla la metodología.

La primera fase de MARISCO corresponde a la definición del alcance geográfico de análisis (sección 2.2.3 de la metodología), a la priorización de los elementos focales de manejo (sección 4.1) y los beneficios recibidos de los ecosistemas (sección 5). MARISCO sigue un procedimiento ‘paso-por-paso’ que parte de los EFM priorizados para el ASP y en un análisis sistémico de vulnerabilidad y riesgo, que contempla todos los factores y amenazas que generan estrés en los EFM. Esto es seguido por un proceso de evaluación, priorización y formulación de estrategias. Para el caso concreto del Refugio, lo relacionado con el análisis sistémico de vulnerabilidad y riesgo se incluye en este documento de diagnóstico (sección 6), mientras que las estrategias forman parte del Plan General de Manejo.

**Cuadro 4-2 Elementos focales de manejo priorizados para REBACO. Abril y mayo 2016.**

Escala local	Escala Biológica		
	Comunidades y ecosistemas terrestres	Comunidades y sistemas acuáticos	Comunidades y sistemas marinos
<b>Regional</b> > 400.000 ha Migran largas distancias			
<b>Gruesa</b> Paisaje 8.000-400.000 ha Red de ríos del 4to. orden Lago de >1.000 ha	Bosque	Río Colorado	
<b>Intermedia</b> Paisaje 400 a 8.000 ha Red de arroyos del 1er-3er orden, Lago de 100 a 1.000 ha		Desembocaduras (Lagunas Agua dulce, Samay y Tortuguero, Río Colorado)	
<b>Local</b> <800 ha <10 km de río Lago de <100 ha		Río Gaspar Lagunas internas	Fondos duros infralitorales

Fuente: Memorias de Reunión técnica 1 y 2 y memoria de consultas con comunidades. 2016.

El alcance geográfico definido en la sesión con los funcionarios, es el del área protegida, es decir: 81.177 hectáreas incluyendo estudios en la parte marina, pero sin variar el área actual del refugio.

Para el RVS-BC por lo tanto, se identificó una representatividad de 3 escalas espaciales (gruesa, intermedia y local) y de tres escalas biológicas (sistemas terrestres, sistemas acuáticos y sistemas marinos) (cuadro 4-2). Aunque no se priorizaron EFM en la escala de "especies", sí se identificaron varias especies de importancia Refugio y que se encuentran dentro de los sistemas terrestres, acuáticos y marinos priorizados. O'Neill, Jonson y King 1986 (citado por Granizo *et al.* 2006) apuntan a que un nivel mayor de organización (paisaje, sistema ecológico) contiene y afecta a los niveles menores (poblaciones, especies y genes). Por la tanto, se plantea la premisa de que conservando los niveles de organización más altos, se conserva todo lo que se encuentra en su interior.

La siguiente sección ofrece una caracterización más detallada de los EFM del Refugio que fue posible realizarla con la información disponible. Se requiere investigación para poder ampliarla y comprender mejor su dinámica.

## **4.2 Caracterización general de los Elementos Focales de Manejo**

### **4.2.1 Bosque**

**Definición:** Según la Ley Forestal No.7575/1996 un bosque es un ecosistema nativo u autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas y que se caracteriza por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubren más del 70% de esa superficie y donde existen más de sesenta árboles por hectárea, con quince o más centímetros de diámetro medio a la altura del pecho (DAP). Por otro lado, también se considera un ecosistema boscoso como una composición de plantas y animales diversos que interactúan según el ciclo de vida, que si después de miles de años alcanza equilibrio y sin ser interrumpido, puede mantenerse indefinidamente con transformaciones muy lentas.

El yolillo en particular, es un ecosistema de bosque inundable con predominio de palma arborescente o yolillo (*Raphia taedigera*). Prefiere zonas cercanas a la costa, elevaciones de menos de 100 msnm. Aunque se inunda con frecuencia, no posee tolerancia a la salinidad. Los taninos de la vegetación en descomposición se acumulan en el agua mal drenada y le dan un color oscuro.

**Elementos clave para el RVS-BC:** Bosque de Yolillo y todos los felinos descritos en fauna del Refugio.

**Estado de amenaza:** La deforestación por cambio de uso del suelo y tala ilegal, explotación de especies nativas maderables, cacería, cambio climático, extracción de flora y fauna. Para el Bosque de Yolillo son contaminación, introducción de especies invasoras, sedimentación, drenaje de sus aguas y sobre-explotación.

**Descripción:** Vegetación costera, bosques inundados o anegados, bosques sobre lomas o colinas, yolillales, pantanos herbáceos. Distribuidos en 2 zonas de vida el bosque muy húmedo Tropical (bmh-T), con el 97,2% del Refugio (78.702 Ha.) y el bosque pluvial Premontano transición a basal, con un 2,3% (2.234 Ha).

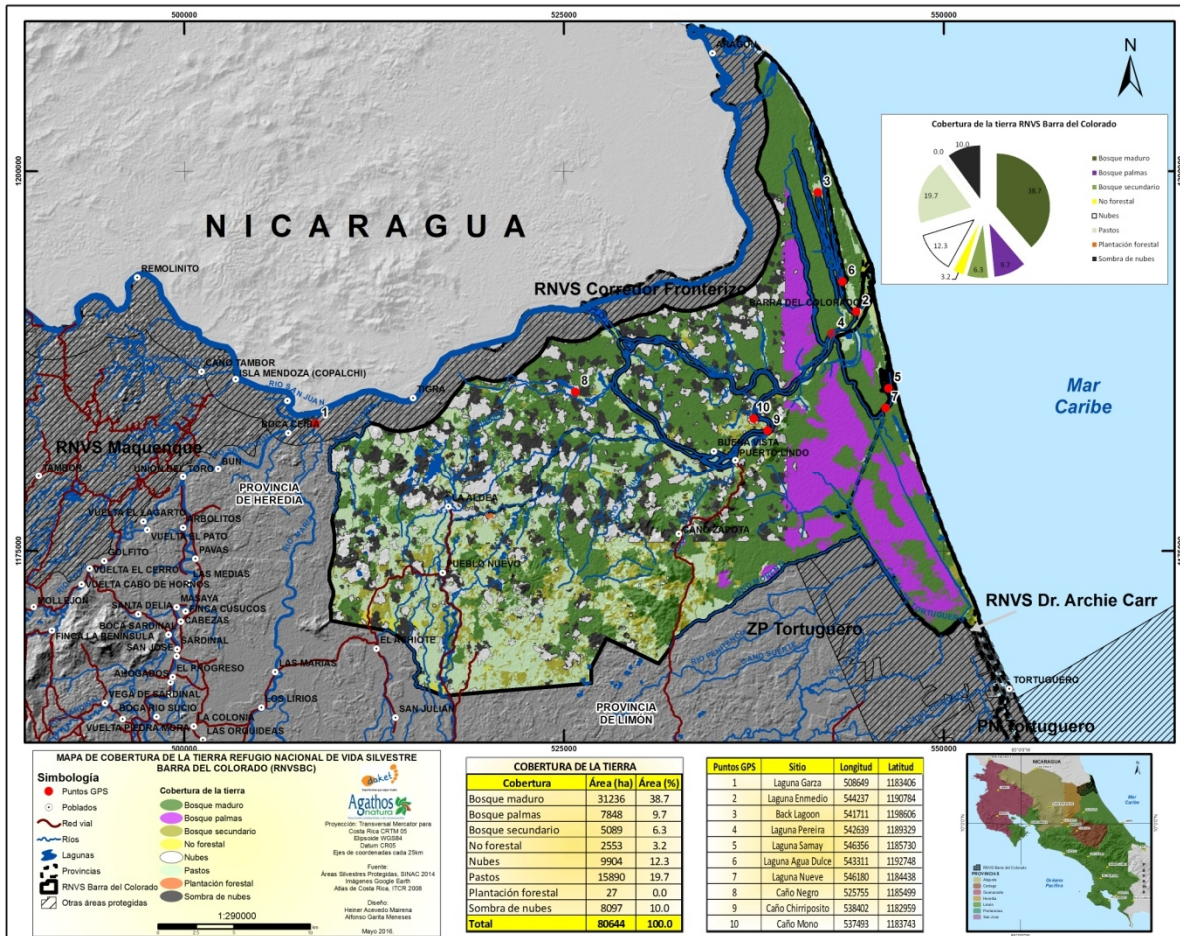
**Especies:** Ver información descrita en Flora y Fauna. Se mencionan especialmente especies maderables de interés comercial. Algunos de los árboles más abundantes son el gavilán (*Pentaclethra macroloba*), la caobilla (*Carapa guianensis*) y el cativo (*Prioria copaifera*). Las especies dominantes en las zonas inundadas son el gamalote (*Paspalum* sp.) y el yolillo (*Raphia taedigera*), con especies asociadas como la palma real (*Attalea butyracea*) y la caña de castilla (*Pennisetum* sp.). En Yolillo: *Raphia taedigera* es una palma de hojas de gran tamaño. También es frecuente encontrar Gavilán (*Pentaclethra macroloba*) y Cativo (*Prioria copaifera*). Es hábitat del martín pescador, garzas y otras aves acuáticas entre otras muchas especies.

**Ubicación:** Ver figura 4-1. En el caso del Yolillo está presente al norte del RNVS Caño Negro, hasta llegar a los límites del Lago de Nicaragua, así como en el RNVS Barra del Colorado.

**Estado del conocimiento:** El mapa de cobertura reporta 44.173 ha, con el bosque maduro cubriendo 31.236 ha, secundario con 5.089 ha y de palmas (donde está el yolillo), con 7.848 ha (figura 4-1). Hay conocimiento reciente sobre Yolillales desarrollado y divulgado por la Revista Biología Tropical.

**Fuente:** Ley Forestal (1996). SINAC-MINAE, 2009. ITCR, 2008. Calvo-Gutiérrez, Bonilla-Murillo y Sasa, 2013. Memorias de reuniones técnicas 1 y 2 y Memoria de consulta en comunidades, 2016.

Figura 4-1 Cobertura boscosa del Refugio



Fuente: Agathos Natura, 2016

#### 4.2.2 Río Colorado

**Definición de río:** Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado, rara vez es constante a lo largo del año, y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente. La parte final de un río es su desembocadura.

**Elementos clave para el RVS-BC:** Manatí- *Trichechus manatus* y cocodrilo- *Crocodilys acutus*.

**Estado de amenaza:** En el caso del Río Colorado la expansión de actividades ganaderas y agrícolas son causa de la entrada de sedimentos y agroquímicos en el ecosistema fluvial, el cual además recibe la descarga de aguas negras, así como de la pérdida de cobertura boscosa. La pesca legal e ilegal ha disminuido significativamente las poblaciones de peces en el área donde se ubican las comunidades. La utilización de artes de pesca no autorizados como trasmallos en la zona donde se encuentran las comunidades, ha ocasionado la disminución de poblaciones de peces que resultan importantes para la economía local tales como el róbalo o la calva. Hay presencia del Pez Diablo (*Hipostomus* sp probablemente), especie altamente invasora. Debido a los cambios en regímenes

de lluvia, su caudal ha disminuido. Cambio climático. El manatí está en categoría Vulnerable en UICN. Las principales amenazas para esta especie son: muerte por botes de motor, trasmallos, cacería, contaminación química principalmente por bananeras, pesca indiscriminada con prácticas ilegales de pesca como el envenenamiento, sedimentación y pérdida del espejo de agua de las lagunas donde se encuentra.

**Descripción:** Las orillas del río mantienen vegetación de los ecosistemas boscosos y en varios sectores se presentan grupos de herbáceas, la denominada vegetación flotante, que con frecuencia dificultan e inclusive impiden la navegación. También se tiene una cantidad significativa de lagunas en los alrededores cuyos desagües contribuyen al caudal del Colorado, entre estas lagunas está la Banana, Limón, Banto y Pereira. Riega la parte más septentrional de las llanuras de Tortuguero. Junto con su más importante afluente, el río Chirripó Norte; el río Colorado forma el sistema Colorado-Chirripó, de 96 km de extensión. Es navegable en gran parte de su curso, lo que lo hace fundamental para la subsistencia de la mayoría de las poblaciones ubicadas en esta zona del país, como Fátima de Sarapiquí, San Antonio, Delta Costa Rica y Barra del Colorado, que dependen económicamente de este río. Un canal artificial comunica el Colorado con el río Tortuguero, lo que permite la navegación entre el río Colorado y el puerto de Moín, en Limón. La mayoría del volumen de agua del río San Juan se desvía por el río Colorado en el sector conocido como Delta, razón por la cual aproximadamente dos tercios de las tierras del RNVS Barra del Colorado están cubiertas por agua la mayoría del año. El Apartado de Hidrografía se detalla en general el sistema fluvial del Refugio.

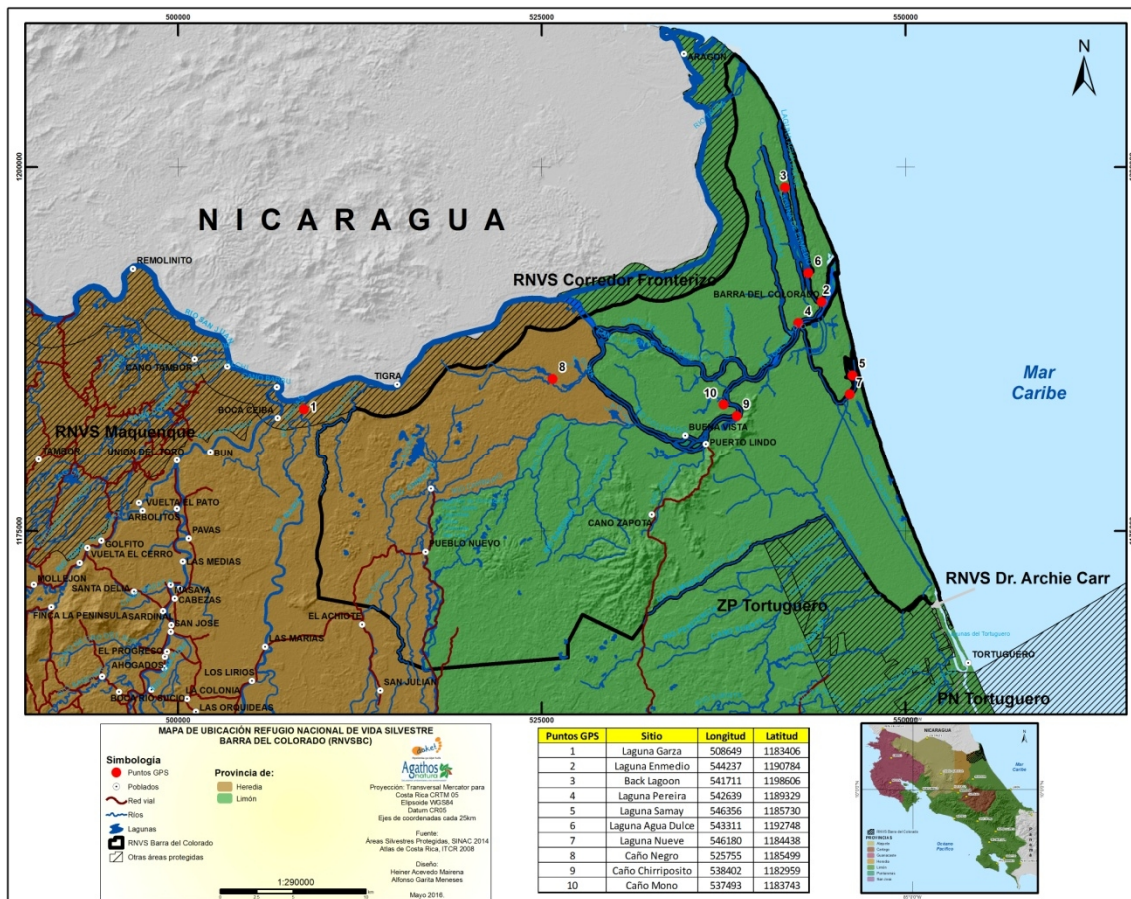
**Ubicación:** El Río Colorado se encuentra dentro de la Vertiente Atlántica, en la Gran Cuenca Insular Río San Juan. Nace como brazo del Río San Juan en la coordenada 526038 Este y 1191120 Norte y desemboca en el Mar Caribe en la coordenada 545130 Este y 1193744 Norte. Se desprende del San Juan formando un arco hacia el sureste, dividiéndose luego en dos ramas: el río Colorado propiamente dicho y el río Caño Bravo, que separan las islas fluviales de Brava y Calero. Desemboca en un delta en el Mar Caribe.

Para el manatí, los sitios más importantes son: Dos Bocas, Laguna de Atrás, Laguna de En medio, Cahue, Garza, Penitencia, Samay, Pereira, Danto, Agua Dulce.

**Estado del Conocimiento:** Desde el 2015 se está implementando el proyecto Conservación, Uso sostenible de la Biodiversidad y Mantenimiento de los Servicios de los Ecosistemas de Humedales Protegidos de Importancia Internacional (llamado Proyecto Humedales). Este proyecto es ejecutado por SINAC con el financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y la implementación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y estará aportando información para los humedales de Caribe Noreste, entre otros, con lo cual se espera tener información de los ríos del Refugio, como el Colorado. El estudio de Manos a la Costa del 2012 para las comunidades que se relacionan con este río proporcionó información importante. Hay diversos estudios sobre el manatí disponibles.

**Fuente:** FUMPADEM, INBio, CONEXO, 2012. <https://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo>. ITCR, 2008. Memorias de reuniones técnicas 1 y 2 y Memoria de consulta en comunidades, 2016.

Figura 4-2 Ubicación de EFM: Río Colorado, Río Gaspar y algunas lagunas internas, así como bocanas o desembocaduras



Fuente: Agathos Natura, 2016

#### 4.2.3 Río Gaspar

**Definición de río:** Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado, rara vez es constante a lo largo del año y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente. La parte final de un río es su desembocadura.

**Elementos clave para el RVS-BC:** Fauna dulceacuícola.

**Estado de amenaza:** Los ríos tienen amenazas por la extracción de material para construcción y caminos, también existe sedimentación y contaminación por actividades agropecuarias. En el caso del Río Gaspar se menciona la presencia del Pez Diablo (*Hipostomus* sp probablemente), especie altamente invasora, la contaminación química que viene de las fincas y la sequía que disminuye su caudal.

**Descripción:** Su cauce principal posee una longitud aproximada de 38 km, con elevaciones de

alrededor de los 10msnm y su principal afluente es el río Achiote. Desemboca en una serie de subcauces que se dividen y unen con otros para conformar el Río Chirripó.

**Ubicación:** Nace en las cercanías de la coordenada 513474 E y 1153430 N en elevaciones no mayores a 60msnm, para desembocar en la coordenada 517145 E y 1177897 N. Se ubica en la Vertiente Atlántica, dentro de la gran cuenca del Río San Juan y las sub cuencas de los Río Chirripó - Río Sardina - Río Zapote. Se pudo localizar gracias a la indicación de los pobladores durante la consulta realizada (figura 4-2).

**Estado del Conocimiento:** Desde el 2015 se está implementando el proyecto Conservación, Uso sostenible de la Biodiversidad y Mantenimiento de los Servicios de los Ecosistemas de Humedales Protegidos de Importancia Internacional (llamado proyecto Humedales). Este proyecto es ejecutado por SINAC con el financiamiento el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y la implementación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y estará aportando información para los humedales de Caribe Noreste, entre otros, con lo cual se espera tener información de los ríos del Refugio, como el Gaspar.

**Fuente:** Ley Orgánica del Ambiente de 1995; Bravo y Windevoxhel, 1997; Córdoba *et al.* 1998. <https://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo>. ITCR, 2008. Memorias de reuniones técnicas 1 y 2 y Memoria de consulta en comunidades, 2016.

#### **4.2.4 Lagunas internas**

**Definición de humedales** según Ley Orgánica del Ambiente (Art. 40), los humedales son los ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lenticos o loticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral o, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja.

**Elementos clave para el RVS-BC:** Fauna dulceacuícola de las lagunas internas y el ecosistema como tal.

**Estado de amenaza:** Las lagunas tienen amenazas por el drenado para ampliar zonas de cultivos agrícolas o áreas pecuarias, también existe sedimentación y contaminación. En el caso de las lagunas internas del RVS-BC se menciona la pesca, la erosión, deforestación de sus orillas y dragados, así como la disminución de su espejo de agua por efecto de plantas acuáticas y de su tamaño por sedimentación y dragado.

**Descripción:** Tamaños muy variados, las lagunas son muy abundantes en el Refugio y son parte integral de su paisaje. El sistema palustrino incluye todos los humedales de tipo no mareal, con las siguientes características: 1) pueden contener cobertura vegetal o no, la vegetación puede estar representada por dominancia de árboles, arbustos, vegetación arbustiva, vegetación emergente, musgos y/o líquenes; 2) los niveles de profundidad de las depresiones no exceden los dos metros; y

c) los valores de salinidad derivados de sales oceánicas no exceden de 0,5 partes por millón.

**Ubicación:** Internas en el RVS-BC, debe hacerse un inventario para priorizar al menos 3. En la figura 4-2 se encuentran algunas identificadas en el Atlas del ITCR (2008) y en consulta con comunidades.

**Estado del Conocimiento:** En 1998 se realizó el inventario de los humedales de Costa Rica, en el cual se generó información para 350 humedales y aproximadamente el 40% de estos se ubican fuera de las áreas protegidas. Desde el 2015 se está implementando el proyecto Conservación, Uso sostenible de la Biodiversidad y Mantenimiento de los Servicios de los Ecosistemas de Humedales Protegidos de Importancia Internacional (llamado proyecto Humedales). Este proyecto es ejecutado por SINAC con el financiamiento el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y la implementación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y estará aportando información para los humedales de Caribe Noreste, entre otros, con lo cual se espera tener información de las lagunas internas del Refugio.

**Fuente:** Ley Orgánica del Ambiente de 1995; Bravo y Windevoxhel, 1997; Córdoba *et al.* 1998. Memorias de reuniones técnicas 1 y 2 y Memoria de consulta en comunidades, 2016.

#### **4.2.5 Desembocaduras o bocanas**

**Definición de desembocaduras o bocanas:** Se denomina bocana a la desembocadura de un río o laguna hacia la ribera del mar, cuando hay exceso de lluvia. Las bocanas son extensiones de agua dulce, que se mezcla con el agua de mar. También se denomina bocana a la entrada de un puerto, concretamente a la zona que queda libre entre los diques de abrigo.

**Elementos clave para el RVS-BC: Sitios de agregación de peces de interés pesquero** (Pez Gaspar-*Atractosteus tropicus*, Macarela-*Scomberomorus maculatus*, Róbalo-*Centropomus undecimalis*, Dorado-*Coryphaena hippurus*, sábalo-*Megalops atlanticus*, machaca-*Brycon guatemalensis*, guapote-*Parachormis dovii*, ronco-*Pomadasys crocro*, mojarra-*Astatheros alfarí*), Sitios de alimentación de aves (águila pescadora *Pandion haliaetus*), Sitios de migración de *Centropomus paralellus* (Calva), Invertebrados de importancia (camarones, cangrejos y moluscos), Sitio de alimentación y crianza de Delfin Nariz de Botella (*Tursiops truncatus*), Sitios de congregación de camarones (Camarón *Farfantepenaeus brasiliensis*) Reptiles (Cocodrilo-*Crocodylus acutus*, Iguana-*Iguana iguana*).

**Estado de amenaza:** El pez Gaspar está en peligro de extinción, la macarela en menor preocupación, el águila pescadora en poco riesgo, los cangrejos en menor preocupación, el cocodrilo en peligro crítico. El resto de especies no están en lista UICN. Artes de pesca no autorizada (trasmallos, atarraya), sobrepesca, cambio climático, desechos sólidos y líquidos, cacería ilegal, propelas de botes, son amenazas generales para las especies mencionadas.

**Descripción:** Lagunas cercanas al mar que en época lluviosa rompen en salida al mar. Cuando no hay mucha lluvia esto no sucede.

**Ubicación:** Bocanas de Laguna Agua Dulce, Laguna Samay, Río Colorado y Laguna Tortuguero. En el caso del Colorado es la desembocadura del río como tal y para Tortuguero, la laguna Tortuguero es la desembocadura del Río Tortuguero, ubicada a cerca de 6 km del límite del Refugio (figura 4-2).

**Estado del conocimiento:** El estudio del vacío de conservación financiado por el Proyecto de Conservación de Areas Marino-costeras de SINAC, PNUD-GEF ha generado información sobre este EFM y las especies que lo conforman, pero falta mucho por conocer.

**Fuente:** SINAC, 2013, <https://es.wikipedia.org/wiki/Bocana>, <http://www.wordreference.com/definicion/bocana> y archivo excell facilitado por funcionarios del área (2016), Memorias de reuniones técnicas 1 y 2 y Memoria de consulta en comunidades, 2016.

#### **4.2.6 Fondos duros infralitorales**

**Definición de fondos duros infralitorales:** Es uno de los cuatro pisos de la costa rocosa en la zona intermareal, que es la parte del litoral situada entre los niveles conocidos de las máximas y mínimas mareas. El piso infralitoral surge durante las mareas vivas (se les llama así cuando la amplitud de las mareas es máxima y esto sucede en las lunas nuevas y en las lunas llenas) es definido como la zona costera de bajo nivel donde no hay suficiente luz para que las algas puedan desarrollarse; desciende en función de la costa y del mar a -10 m, -30 m, con una parte emergente y otra sumergida. Es el piso caracterizado por la presencia de kelp (algas pardas) y algas rojas.

**Elementos clave para el RVS-BC:** Sitios de Congregación de Langostas (*Panulirus argus* y *Panulirus laevicauda*)

**Estado de amenaza:** Los organismos de los ambientes intermareales de las regiones Barra Colorado no presentan amenazas inmediatas y su estado de conservación es bueno. Sin embargo, la bioerosión de la playa es una de las principales amenazas que presenta la zona intermareal y por ende los organismos que habitan y dependen de ella. En el caso de la langosta está en lista de UICN pero sin suficiente información para ser categorizada. Ejercen presión el irrespeto a períodos de veda y la falta de regularización de extracción. Se menciona que esta especie representa el 30% del total de la pesca de la zona.

**Descripción:** Un sustrato duro (costas rocosas) permite la instalación de algas que pueden servir de alimento a ciertos animales; las irregularidades del mismo sustrato, y las algas presentes les proporcionarían también refugios a su elección.

**Ubicación:** Zona intermareal de la costa del RVS-BC. Especialmente cerca de la frontera con Nicaragua, en lechos rocosos.

**Estado del Conocimiento:** El estudio del vacío de conservación financiado por el Proyecto de Conservación de Areas Marino-costeras de SINAC, PNUD-GEF ha generado información sobre este EFM, pero falta mucho por conocer. Los estudios de las zonas intermareales en la costa Caribe del país en general son escasos, principalmente en el sector norte. A pesar de que las playas presentan

una estructura bastante homogénea se deben realizar más estudios acerca de la abundancia y diversidad de estos organismos en el REBACO, así como sobre la erosión que se está dando. Lo anterior, debido a que estas especies funcionan como alimento para muchas otras, tales como las aves marino-costeras. Falta información para saber claramente el estado de amenaza de la langosta en particular.

**Fuente:** SINAC, 2013 y [https://es.wikipedia.org/wiki/Zona\\_intermareal](https://es.wikipedia.org/wiki/Zona_intermareal). Memorias de reuniones técnicas 1 y 2, 2016.

## 5. SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

Los servicios ecosistémicos son los *beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas. Se distingue entre beneficios directos proporcionado por ciertas especies (por ejemplo: relacionado a la producción de biomasa de plantas y animales) y beneficios indirectos que existen debido a la (inter-) acción de los componentes de un sistema (por ejemplo: polinización, regulación climática -Ibisch y Hobson, 2013-).*

Además, los servicios ecosistémicos se distinguen entre diferentes categorías de clasificación que son las siguientes:

- Servicios de apoyo (ej.: formación de suelo, reciclaje de nutrientes)
- Servicios de abastecimiento (ej.: alimento, agua, madera)
- Servicios de regulación (ej.: regulación de sequía, enfermedades o clima)
- Servicios culturales (ej.: recreación, espiritual)

Los servicios ecosistémicos identificados para los EFM priorizados del Refugio son los siguientes:

**Cuadro 5-1 Servicios ecosistémicos identificados para los Elementos Focales de Manejo del RNVS-BC.**

EFM	Abastecimiento	Regulación	Cultural
<b>1. Bosque</b>	- Fibra Madera (palma para techos) - Agua Dulce - Alimento (carne silvestre –venado-tepezcuinte- cabro)	- Regulación del clima - Regulación hídrica - Control de erosión - Control biológico (preparación de MyM líquido y sólido para el control de plagas)	- Conocimiento científico - Actividades recreativas y ecoturismo - Educación Ambiental - Disfrute estético del paisaje (mirador de Linda Vista)
<b>2. Río Colorado</b> <b>3. Río Gaspar</b>	- Alimento (pesquerías)	-	- Identidad cultural y sentido de pertenencia - Actividades recreativas y ecoturismo - Conocimiento científico - Educación Ambiental - Navegación

<b>EFM</b>	<b>Abastecimiento</b>	<b>Regulación</b>	<b>Cultural</b>
<b>4. Lagunas internas</b>	- Alimento (pesquerías)	- Regulación hídrica	- Actividades recreativas y ecoturismo - Educación Ambiental
<b>5. Desembocaduras</b>	- Alimento (pesquerías)		- Actividades recreativas y ecoturismo - Educación Ambiental - Identidad cultural y sentido de pertenencia
<b>6. Fondos duros infralitorales</b>	- Alimento (pesquerías)		- Identidad cultural y sentido de pertenencia

Fuente: Memoria de Reunión Técnica 1 y consulta comunidades, marzo y abril 2016.

## **6. MANEJO ADAPTATIVO DE LA BIODIVERSIDAD EN EL RNVS BC**

### **6.1 Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo**

La segunda fase de MARISCO corresponde al análisis sistémico de vulnerabilidad y riesgo (Anexo 11.1.2). Los EFM representan una parte de un sistema complejo con una multitud de elementos interactuantes. Hay factores en este sistema que generan las amenazas para los EFM. Es por esta razón que se desarrolla un modelo conceptual que debe facilitar un análisis simple pero sistémico de una situación compleja.

En el modelo conceptual se definen cinco aspectos:

- a) elementos focales de manejo
- b) servicios ecosistémicos (beneficios) y bienestar humano
- c) estreses de los EFM
- d) amenazas a los EFM
- e) factores que contribuyen a la vulnerabilidad de los EFM

En la elaboración del modelo conceptual los tipos de estrés de los EFM deben vincularse con las amenazas observables y las cadenas de factores que las generan indicando interacciones/relaciones causa-efecto. Los pasos para el análisis sistémico de vulnerabilidad y riesgo, son los siguientes:

- Identificación de los actuales estreses de los elementos focales de manejo
- Identificación de amenazas
- Identificación de factores contribuyentes a la vulnerabilidad:
- Clasificación y agrupación de los factores según ámbito de generación de los riesgos
- Análisis espacial de factores relevantes
- Análisis de criticalidad
- Análisis de dinámica futura y riesgos
- Análisis de actividad sistémica, relevancia para objetos y relevancia estratégica
- Análisis de manejabilidad y conocimiento

- Análisis de actores
- Revisión y validación del modelo conceptual

### 6.1.1 Análisis de estreses

Un estrés se define como una “consecuencia de una actividad humana que genera un cambio negativo en las condiciones de los atributos ecológicos (tamaño, estructura y contexto) de los EFM”. Estos cambios negativos se pueden observar en los EFM y corresponden a señales de desorden o alteración de los atributos claves.

En el RNVS Barra del Colorado se identificaron 22 estreses para los seis EFM y en el cuadro 6-1 se presenta el resumen de estos. El bosque y el río Colorado tienen el mayor número de estreses (seis de cada EFM).

**Cuadro 6-1 Estreses identificados a los elementos focales de manejo del RNVS Barra de Colorado, 2016**

Estrés	Bosque	Desembocaduras	Fondos duros	Lagunas internas	Río Colorado	Río Gaspar
Alteración por la estructura (Cambios de las características).				X		
Alteración química (pH)				X	X	X
Cambios de características biofísicas (sedimento profundidad)					X	
Cambios en flujo de agua (Caudal)		X				
Cambios en la distribución de especies.					X	
Disminución de agua consumo humano	X					X
Disminución de área de protección hídrica.						X
Disminución de espejo de agua.				X		
Disminución de navegabilidad.					X	
Disminución de población de langosta.			X			
Disminución de profundidad y tamaño.				X		
Muerte o reducción de especies (Gaspar, Guapote, aves acuáticas).						X
Perdida de cobertura	X					
Perdida de especies maderables (Caobilla, Gavilan, Cedro, Pilon, Baco, Ojoche, Titor, Madroño, Jicaro, Yema huevo, otros. Corteza, Botarrama, María.	X					
Perdida de especies representativas y/o raras (Tostados, Cola Pavo, Almendro, Cativo, otros). Palmito, Tepezcuinte, chancho, jaguar, otros.	X					
Perdida de espejos de agua.					X	
Perdida de hábitat	X					

Estrés	Bosque	Desembocaduras	Fondos duros	Lagunas internas	Río Colorado	Río Gaspar
Perdida de Yolillal	X					
Perdida especies representativas (Tiburón, pez Sierra, Calva, Langostino, Manatí, Guapote, aves acuáticas).					X	
Perdidas de especies como Gaspar, guapote, aves acuáticas, vegetación de humedal.				X		
Perdidas de orillas del río.						X
Ruptura de ciclos vitales de especies (Langosta, Tiburón, Peces, calva -desove-, Camarón -migración-, Róbalos, Pez Sierra).		X	X			

Fuente: Reuniones técnicas de marzo y abril 2016

Los estreses para el EFM Bosque son los siguientes: pérdida de hábitat, pérdida de Yolillal, pérdida de cobertura, pérdida de especies maderables, pérdida de especies representativas y/o raras, y la disminución de agua consumo humano. En el caso de la pérdida de especies maderables se encuentran las siguientes especies: Caobilla, Gavilán, Cedro, Pílon, Baco, Ojoche, Titor, Madroño, Jícaro, Yema de Huevo, Corteza, Botarrama y María. Para las especies representativas o raras las especies son: Tostado, Cola Pavo, Almendro, Cativo, Palmito, Tepezcuinte, Chancho, Jaguar, entre otros.

Para el EFM río Colorado, los estreses identificados son los siguientes: alteración química del agua (pH), cambios de características biofísicas (sedimento profundidad), cambios en la distribución de especies, disminución de la navegabilidad, pérdida de espejos de agua, pérdida especies representativas. En este último caso, algunos ejemplos de especies son: Tiburón, pez Sierra, Calva, Langostino, Manatí, Guapote y aves acuáticas.

Los EFM lagunas internas y río Gaspar tienen cinco estreses cada uno. Mientras que los EFM fondos duros y desembocaduras tiene dos estreses cada uno. La alteración química (pH) del agua es el estrés identificado en tres EFM: río Gaspar, río Colorado y lagunas internas.

### **6.1.2 Análisis de amenazas**

Una amenaza se define como las "Acciones humanas directas o procesos promovidos por humanos que llevan a la generación de estrés en los EFM, así degradando uno de los elementos o varios al mismo tiempo con respecto a su estructura y funcionalidad".

Se identificaron un total de 15 amenazas para los EFM del RNVS Barra del Colorado (cuadro 6-2). El drenado de humedales es la amenaza más influyente a los EFM ya que impacta a cuatro de ellos: Bosque, desembocaduras, lagunas internas y río Colorado. Sin embargo, hay cinco amenazas más que impactan al menos a tres EFM, estas amenazas son : exceso de fertilizaciones nitrogenadas en aguas, uso de insecticidas no permitidos y su mal manejo de envases, artes de pesca no selectivas (Pez diablo), métodos de pesca ilegales (trasmallo, veneno), pesca ilegal y sedimentación.

El EFM río Colorado tiene el mayor número de amenazas (10), lagunas internas (8), el bosque (5), desembocaduras y río Gaspar (4), finalmente los fondos duros (3 amenazas).

**Cuadro 6-2 Amenazas a los elementos focales de manejo del RNVS Barra de Colorado, 2016**

Amenazas	Bosque	Desembocaduras	Fondos duros	Lagunas Internas	Río Colorado	Río Gaspar
Exceso de fertilizaciones nitrogenadas en aguas				X	X	X
Uso de insecticidas no permitidos y su mal manejo de envases				X	X	X
Artes de pesca no selectivas (Pez diablo)			X	X	X	
Cacería ilegal	X				X	
Deforestación	X					X
Descargas de aguas no tratadas por parte cultivos extensivos.					X	
Drenado de humedal.	X	X		X	X	
Inundación		X		X		
Períodos de sequía más extensos.	X				X	
Potreros sin respetar el margen del río.						X
Presencia de especies invasoras (pez león)		X	X			
Quemas no controladas (agricultura, ganadería).	X					
Río Colorado, Lagunas Inter., desembocadura, Río Gaspar. *Pesca ilegal, Métodos ilegales (trasmallo, veneno)			X	X	X	
Sedimentación		X		X	X	
Sobrepesca				X	X	

Fuente: Reuniones técnicas de marzo y abril 2016

### **6.1.3 Análisis de factores contribuyentes**

En el proceso se identificaron 11 factores contribuyentes que “llevan directa o indirectamente a la creación de amenazas, estreses y que, por lo tanto, contribuyen al aumento de la vulnerabilidad” en los EFM (cuadro 6-3). Estos factores contribuyentes se dividen en aspectos biofísicos, socioeconómicos, institucionales y políticos:

#### Biofísicos

- Cambio climático

#### Socioeconómicos

- Monocultivos (Palma, arroz, banano, piña)
- Aumento de la población humana

- Falta de trabajo
- Ganadería (Prácticas sostenibles)
- Migración
- Tradiciones / Prácticas culturales

#### Institucionales

- Capacidad de inversión
- Falta de sensibilización
- Informalidad en el uso y tenencia de la tierra

#### Políticos

- Ruta 1856 Trocha

El río Colorado y lagunas internas son los EFM más impactados por los factores contribuyentes (11 cada uno). Así mismo, el bosque es influenciado por 10 de estos factores contribuyentes.

**Cuadro 6-3 Factores contribuyentes identificados a los elementos focales de manejo del RNVS Barra de Colorado, 2016**

Factores contribuyentes	Bosque	Desembocaduras	Fondos duros	Lagunas internas	Río Colorado	Río Gaspar
Aumento de la población humana	X	X		X	X	X
Cambio climático	X	X		X	X	
Capacidad de inversión	X	X		X	X	
Falta de sensibilización	X	X	X	X	X	X
Falta de trabajo	X		X	X	X	
Ganadería (Prácticas sostenibles)	X	X		X	X	
Informalidad en el uso y tenencia de la tierra	X	X		X	X	X
Migración	X		X	X	X	X
Monocultivos (Palma, arroz, banano, piña)		X		X	X	X
Ruta 1856 Trocha	X	X		X	X	X
Tradiciones / Prácticas culturales	X		X	X	X	

Fuente: Reuniones técnicas de marzo y abril 2016

## 7. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS

Se ha de destacar que la información demográfica y socioeconómica en general es recopilada y procesada en el país por unidades territoriales cantonales y distritales, lo cual presenta una dificultad para precisar los datos que corresponden al RNVS BC, pues sus límites geográficos no coinciden con los de ningún distrito.

No obstante la mayoría del territorio del refugio pertenece a los distritos de Llanuras de Gaspar (en el cantón de Sarapiquí de la provincia de Heredia) y Barra del Colorado (en el cantón de Pococí de la provincia de Limón), y a su vez, la mayor parte del territorio de estos dos distritos forma parte del refugio; de modo que para efectos de contar con datos aproximados y análisis de tendencias de dinámicas de población, se toman como referencia los datos de estos dos distritos.

### 7.1 Entorno cantonal

En el siguiente cuadro se sintetizan los indicadores cantonales más representativos que permiten identificar las condiciones generales de los entornos cantonales del refugio y en algunos casos, su relación con el promedio nacional.

En términos generales, los cantones en los que se encuentra inserto el RNVS BC presentan bajos indicadores de desarrollo humano, tal como se muestra en el siguiente cuadro de datos:

**Cuadro 7-1**  
**Indicadores de Desarrollo de los cantones de Sarapiquí y Pococí**

Indicador	Cantón de Sarapiquí	Cantón de Pococí	Datos Nacionales
Índice de Desarrollo Humano Cantonal 2013 <sup>29</sup> / Rankin cantonal de 81	0,655 77	0.671 75	ND
Índice de pobreza cantonal (2013) <sup>1</sup> / Rankin cantonal de 81	59	63	ND
Índice de progreso social (IPS 2015) <sup>30</sup> / Ranking cantonal de 81	68.39 71	70.21 61	(77.88) (28)
Necesidades Humanas Básicas / Ranking cantonal	76.68 63	77.15 61	N.D.
Fundamentos del Bienestar / Ranking cantonal	65.14 70	69.30 41	N.D.
Oportunidades / Ranking cantonal	63.33 75	64.18 69	N.D.

<sup>29</sup> Tomado de <http://www.tse.go.cr/fichero.htm>

<sup>30</sup> Tomado de <http://www.costaricapropone.go.cr/>

Indicador	Cantón de Sarapiquí	Cantón de Pococí	Datos Nacionales
Mejor desempeño en:	-Sustentabilidad del ecosistema (62.20) - Seguridad personal (74.09) - Salud y bienestar (75.73)	- Salud y bienestar (81.06) - Nutrición y asistencia médica básica (93.71) - Acceso a conocimientos básicos (85.66)	N.D.
Peor desempeño en:	-Acceso a educación superior (31.63) -Acceso a conocimientos básicos (70.90) - Nutrición y asistencia médica básica (77.66)	-Derechos personales (64.31) -Seguridad personal (52.28) -Acceso a educación superior (37.59)	N.D.
Clasificación del cantón en IDHc 2005 <sup>31</sup>	Medio-bajo (0,600-0,749)	Medio-bajo (0,600-0,749)	N.D.
Clasificación del cantón en 2009	Medio-bajo (0,600-0,749)	Medio-bajo (0,600-0,749)	N.D.
Índice relativo al Género (IDGc) 2009	Medio-bajo (0,600-0,749)	Medio-bajo (0,600-0,749)	0,718
IDHc ajustado a Seguridad ciudadana (IDHSCc)	baja seguridad (de 0 a 0.544) en 2005 y 2009.	Media-alta seguridad en 2005 (0,686-0,793) a media-baja en 2009 (0,544-0, 686).	Con respecto al IDHc promedio 0,768

Fuente: Daket S.C. 2016 a partir de varios reportes cantonales.

El índice de progreso social costarricense se encuentra en el lugar 28 del ranking mundial con un puntaje de 77.88. La categorización de su progreso social se encuentra en un nivel alto al encontrarse dentro del rango de 11 al 31. Costa Rica posee un alto progreso social para su nivel de ingreso per cápita.

El Índice de Progreso Social mundial permite evaluar la eficacia con la que el éxito económico de un país se traduce en Progreso Social. En el Índice de progreso social cantonal, de igual forma a la medición a nivel global, se abordan tres dimensiones principales: necesidades básicas, fundamentos del bienestar y oportunidades. Cada una de esas dimensiones se disgrega en una serie de componentes como por ejemplo nutrición y asistencia médica básica y sustentabilidad del ecosistema entre otros.

Los dos cantones bajo consideración tienen calificaciones que los ubican entre las 21 últimas posiciones del país en dicho índice y entre los 75 distritos con mayor índice de pobreza del país.

<sup>31</sup> Atlas del desarrollo humano cantonal de Costa Rica 2011 / PNUD ; Universidad de Costa Rica. – 1 ed. – San José, C.R. : PNUD, 2011

Los puntajes obtenidos en las tres dimensiones muestran un desempeño de los dos cantones “neutral” en relación con los 11 cantones con nivel económico similar. Cabe señalar que los dos cantones tienen en común un “peor desempeño” en el componente Acceso a educación superior y un “mejor desempeño” en Salud y bienestar.

En cuanto al índice de desarrollo humano cantonal (IDHc) que permite ver las posibilidades de las personas en alcanzar su proyecto de vida -combinando el índice de esperanza de vida, de conocimiento y de bienestar material- nos muestra que tanto Sarapiquí como Pococí presentan una desfavorable posición relativa al alcanzar el lugar 77 y 75 respectivamente entre 81 cantones. La misma situación desfavorable se presenta en el índice de pobreza humana cantonal (IPHc).

Se identifica que ambos cantones se ubican por debajo del promedio nacional y se colocan en la clasificación cantonal en la categoría de medio-bajo, tanto en el índice de desarrollo humano cantonal como en el índice relativo al género en los años 2005 y 2009.

Esos datos revelan los rezagos prevalecientes en tales variables entre dichos cantones y el promedio nacional. Hay que enfatizar que Heredia fue la única provincia con un solo cantón -el de Sarapiquí- con un (IDHc) por debajo del promedio nacional en los años 2005 y 2009. La provincia de Limón registró un (IDHc) por debajo del promedio nacional en la totalidad de sus cantones.

El Índice relativo al género cantonal mide el desarrollo humano de un cantón penalizando las desigualdades existentes entre hombres y mujeres. En la clasificación de los cantones según los logros obtenidos en desarrollo relativo al género (IDGc) 2009, Pococí y Sarapiquí se ubican en la clasificación Medio-bajo. Si los datos apuntan a que (IDGc) alto podría responder a un alto desarrollo humano cantonal y a una desigualdad inter-género relativamente pequeña los dos cantones presentan un rezago al respecto.

En el Índice de Desarrollo Humano Cantonal ajustado por Seguridad Ciudadana (IDHSCc) se corrobora que Sarapiquí se ubica en un rango de baja seguridad (de 0 a 0.544) en el 2005 y 2009. Pococí varió de media-alta seguridad en el 2005 (0,686-0,793) a media-baja (0,544-0, 686) en el 2009. Las bajas calificaciones en éste apartado muestran que la inseguridad ciudadana limita en parte las posibilidades de desarrollo humano.

### ***7.1.1 Características y tendencias del cantón de Sarapiquí***

Según el Censo de población del 2011 Sarapiquí cuenta con una población de 57 147 habitantes. El distrito bajo consideración Llanuras del Gaspar cuenta con 1 160 habitantes de los cuales 646 son hombres y 514 mujeres.

A partir del “Plan de Desarrollo Humano Cantonal de Sarapiquí”, se tiene que el cantón de Sarapiquí presenta una serie amenazas hidrometeorológicas principalmente desbordamientos de ríos y quebradas con importantes repercusiones socioeconómicas durante el año para las comunidades del cantón.

La fuerza laboral según sectores de actividad indica que alrededor del 93.3% de la población activa labora para el sector privado, en el que el 85.3% son varones y un 14.7 mujeres. Se demanda mayor estímulo a las personas técnicas y profesionales en el ámbito local, ya que muchos residen en la zona pero su procedencia es extra cantonal.

Alrededor del 89.6% de la población es rural y en tres de sus cinco distritos es 100% dispersa. Aproximadamente el 18.1% de habitantes son nacidos en el extranjero. El 56.3% de la población ocupada no es calificada. Las patentes municipales en el cantón por actividad muestran que fueron otorgadas: 1% Industriales, 82% Comerciales, 2% Servicios y 15% a Licores.

En cuanto a la no incorporación y/o deserción educativa las causas apuntan a necesidades económicas y el rol activo de las personas jóvenes en la producción; que les lleva a dejar de lado educación, familia e incluso obliga a migrar. Por distrito el ausentismo escolar brinda los siguientes datos: Puerto Viejo 15.59%, La Virgen 16%, Horquetas 11.3%, Llanuras del Gaspar 29% y Cureña 38%.

Los distritos rurales en su totalidad se ven afectados en aspectos como:

- Difícil situación económica
- Difícil acceso por problemas de caminos y transporte.
- Pocas opciones de transporte público y/o condición económica pobre para solventarlos.
- Planta física insuficiente e inadecuada.
- Ausencia o mal estado de mobiliario.
- Equipos inexistentes.
- Ausencia de material didáctico.
- Modelo unidocente.
- Alta rotación de personal docente cada curso lectivo.

El tipo de actividad predominante en el cantón es la agroindustria, que demanda mano de obra no calificada de una alta cantidad de extranjeros, que da como resultado una población vulnerable con poco acceso a los servicios de salud, los seguros y con pocas oportunidades de asumir un estilo de vida saludable.

Hay carencia de sistemas de agua potable en muchas comunidades del cantón, zonas de precarios y asentamientos campesinos.

Otros factores importantes son:

- Bajos salarios y/o malas políticas y prácticas de seguridad, que se antepone a cualquier iniciativa de estilos de vida saludable.
- Alta incidencia en el empleo de enfermedades respiratorias, riesgos y accidentes laborales.
- Incumplimiento de muchas medidas de seguridad, para manejo de químicos, plaguicidas, equipos y materiales de peligro.
- Infraestructura comunal y/o pública en mal estado.
- Inadecuada disposición de aguas servidas.

- Manejo inadecuado de desechos, desde la manipulación en el hogar o empresa, la recolección, hasta el ausente tratamiento.
- Destace no controlado de ganado.
- Carencia de espacios para la promoción y desarrollo de la cultura, deporte, recreación y organización comunal, tanto en la producción como en las diferentes actividades de la vida humana.
- Carencia de programas en aspectos de estilos de vida, salud, manipulación de alimentos, nutrición, derechos y género.

La inequidad social es evidente en todos los distritos, por la falta de igualdad de oportunidades en los diferentes sectores y áreas. Esto afecta con mayor impacto a los poblados más lejanos y los residentes dispersos, quienes tampoco gozan de servicios sociales de los que al menos si se disponen en los centros de población. Por ejemplo en las Llanuras del Gaspar y Cureña se carece de servicio médico permanente, diagnósticos de vivienda, mayor acceso telefónico, policía, salones comunales, etc. (página 43).

Entre las problemáticas sociales frecuentes detectadas por las autoridades institucionales se enumeran: inmigración, drogadicción (consumo, venta y trasiego), alcoholismo, violencia intrafamiliar (abuso psicológico y maltrato conyugal), robo de artículos, dinero y ganado.

Para la concertación de intereses de los actores locales y la toma de decisiones sobre los problemas, proyectos y prioridades distritales fue elaborada una “Matriz de planificación de principales prioridades de los distritos” (página 58). En específico el distrito Llanuras del Gaspar presenta:

- a. Desarrollo económico: Creación de pequeñas empresas, financiamiento de proyectos, artesanía.
- b. Medio ambiente: Contaminación de desechos agrícolas y químicos, deforestación en partes altas y a la orilla de los ríos y quebradas, deforestación y tala ilegal de maderas, poca protección del recurso hídrico.
- c. Política social: Vivienda popular, desempleo, aumento en el consumo de drogas, delincuencia y prostitución.
- d. Infraestructura equipamiento y servicios: Mejoramiento de los acueductos rurales Caminos y puentes, falta de electrificación, salones comunales deteriorados, centros de educación deteriorados, carencia de mobiliario equipo y material didáctico en los centros educativos, deterioro y carencia de centros deportivos, limitado espacio para el desarrollo cultural.
- e. Ordenamiento territorial: Inexistencia del plan Regulador, desactualización del inventario de la red vial.

Por otra parte, el “Plan de Desarrollo Rural Territorial” del cantón indica que entre 1984 y 2000 la migración interna pasó de un 62% a 56%. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Censos (2011) el 57% de la población total en el cantón Sarapiquí, es migrante, de los cuales 39% provienen de otros cantones y el 18% de otros países, principalmente Nicaragua (17%), sin contemplar la migración estacional o irregular; y 1% otras nacionalidades. (página 26).

De la población total cantonal, 40% presenta necesidades básicas insatisfechas, de las cuales 14% son carencias significativas. A nivel nacional 7% de la población sufre pobreza extrema, indicador que se duplica en el cantón Sarapiquí, llegando al 14%. En Cureña y Llanuras del Gaspar, la población en calidad de pobreza supera el 70%, teniéndose como condicionantes: lejanía de los centros de producción, poco acceso a condiciones de estudio y dispersión poblacional alta (Ordenamiento Territorial y el Desarrollo Humano Sustentable, elaboración del Plan Regulador de Sarapiquí, 2014).

Por lo anterior y a manera de resumen se tiene, que el Territorio Rural de Sarapiquí presenta:

- Orientación agropecuaria y turística, impulsada por la gran extensión territorial cubierta de bosque, la fertilidad de los suelos, variedad de climas y una zona rica en captación de agua y patrimonio histórico-cultural.
- Potencial territorial para ser un laboratorio verde.
- Gestión territorial poco articulada en el plano institucional y territorial, marcada por una tendencia sectorial e individualista.
- Crecimiento urbano adyacente a la Ruta 4 y al Río Sarapiquí.
- Débil cultura asociativa que conlleva a la conformación de organizaciones poco autogestionarias y un sistema distrital poco productivo.
- Población desinformada: pocos medios de información masiva a nivel territorial, el pueblo desconoce sus derechos, oportunidades y vulnerabilidad.
- Dinámica migratoria: muy fuerte a nivel internacional y nacional, determinante en el nivel de arraigo de la población. (página 44).

### ***7.1.2 Características y tendencias del cantón de Pococí***

Según el Plan de Desarrollo Humano Cantonal de Pococí, de acuerdo a la Dirección Regional de Educación se reporta una deserción anual en educación secundaria del 16.3% superior a la media nacional que representa un 13.2%. El porcentaje de población con secundaria y más, es de 46.0% en el país, mientras que en Pococí es de 29.3%. El cantón con respecto al resto del país tiene brechas importantes en educación lo cual se intensifica en Barra del Colorado y La Rita.

La tasa de desempleo abierto se encuentra en torno al 6 por ciento, es de las más altas con respecto al resto del país y representa además una de las tasa más altas que la media nacional en sub utilización de la mano de obra con un 14.9 %. Se vislumbra que el entramado laboral de Pococí irá reconfigurándose, favoreciendo cada vez más aquellas actividades ubicadas en el sector de servicios.

El 60% de la producción de bienes y servicios del cantón está vinculado con el capital natural. La prestación de servicios terciarios y educación superior se concentra en Guápiles. Pococí se ubica en la zona de tránsito de entrada y salidas del 80% del comercio nacional. A nivel agrícola funcionan grandes empresas dedicadas al monocultivo. Las pequeñas empresas agrícolas son de subsistencia con un uso extensivo de la mano de obra familiar.

Se prevé que con la modernización de los puertos aumentará el área de servicios ante todo en el

distrito de Guápiles. Se espera también un crecimiento importante en el área agrícola. Sectores tal como la agricultura sostenible, la producción de fuentes de energía alternativas sostenibles y el turismo rural comunitario serían dinámicas productivas con un posible fortalecimiento.

El turismo en Barra del Tortuguero tiene en la actualidad gran peso en la zona. Igualmente en el resto del cantón se encuentran sectores con potencial turístico como Caños Barra del Colorado y la zona del acuífero. No obstante se carece de una adecuada preparación y promoción turística para generar oportunidades. Además hay un mal manejo de desechos, problemas con el alcantarillado pluvial y sanitario. Hace falta mayor cobertura telefónica e Internet.

Es necesario enfatizar que los procesos productivos y la expansión demográfica están impactando negativamente las cuencas. Los manejos no sostenibles provocan secamiento de lagunas y pantanos, contaminación por agroquímicos y sedimentación de canales, entre otros aspectos. Tales procesos de sedimentación incrementa el riesgo de inundaciones a gran escala aumentando la vulnerabilidad de la población.

## 7.2 Estimaciones y tendencias de población

Se brinda el dato del estimado de personas que habitan dentro del refugio, tomando como referencia la población de los dos distritos según el último Censo nacional y restándole el estimado de población que habita en Tortuguero y en las comunidades del Corredor Fronterizo Norte (La Ceiba o Boca La Ceiba, Fátima, San Antonio y Delta Costa Rica) cuyos datos pueden encontrarse en: el Plan de Abordaje Integral para el Desarrollo del Cordón Fronterizo Norte. MIDEPLAN, San José 2013.

**Cuadro 7-2**  
**Estimaciones de población que habita en el RNVS BC**

Categoría	Distrito Llanuras del Gaspar	Distrito Barra del Colorado	TOTALES
Población distrital según Censo 2011	1160 habitantes	3985 habitantes	5145 habitantes
Comunidades del distrito que no forman parte del RNVS BC	Boca La Ceiba: 159 hab * Fátima: 177 hab * San Antonio: 75 hab * Delta Costa Rica: 60 hab *	Tortuguero: 1664 hab **	2135 habitantes
Estimado de población que habita dentro de los límites del RNVS BC	689 Habitantes	2321 habitantes	3010 habitantes

\* Según informe MIDEPLAN 2013

\*\* Según estimaciones del EBAIS de Tortuguero

Fuente: Daket S.C. 2016 basado en datos de Censo INEC 2011, MIDEPLAN 2013 y CCSS 2016.

Aunque se carece de una fuente de información directa que brinde los datos que correspondan exclusivamente al territorio del refugio, se puede deducir que ronda los 3000 habitantes.

Por otra parte interesa identificar si los principales distritos relacionados con el refugio muestran tendencias de despoblamiento o repoblamiento, para lo cual se procede a comparar los datos de

población de los últimos dos censos nacionales de 2000 y 2011

**Cuadro 7-3**  
**Tendencias de población distritales según últimos dos censos de INEC**

Dato		Distrito Llanuras del Gaspar	Distrito Barra del Colorado
Población reportada	Censo 2000	662 habitantes	3482 habitantes
	Censo 2011	1160 habitantes	3985 habitantes
Porcentaje de población nacida en el extranjero	Censo 2000	31.0 %	20.5 %
	Censo 2011	45.9 %	21.8 %
Tendencias identificadas *	General	Incremento de 75,2 %	Incremento de 14,4 %
	Migración	Incremento de 48 %	Incremento de 6,3 %

\* Respecto de los datos de 2000

Fuente: Daket S.C. basado en datos de los Censos INEC 2000 y 2011.

En el distrito Llanuras del Gaspar la población se incrementó considerablemente en 11 años aunque sigue siendo una zona poco poblada en relación a la extensión territorial.

Es una zona de fuerte migración al presentar un porcentaje distrital de personas extranjeras de 45.9 % en el 2011 mayor al de 31.0 % que arroja el Censo 2000, lo que permite inferir que el crecimiento podría deberse en parte a la variable migratoria. No obstante parte de ese crecimiento pudo darse por la migración interna independientemente de la nacionalidad.

Valga destacar que en la actualidad (2016) los habitantes de este distrito reportan una fuerte tendencia al incremento de población y de actividades productivas relacionados con la construcción de la Ruta Nacional 1856 (conocida como la Trocha Fronteriza), cuyo inicio se dio en la administración Chinchilla Miranda 2010-2014, de modo que su efecto no se ve reflejado en los datos del censo 2011.

Dicho proyecto mejoró también una serie de ramales y vías vinculadas con esta ruta, además de que extendió el alcance del tendido eléctrico a zonas y poblados que tan siquiera contaban con vías de acceso. Esto por un lado favoreció considerablemente la conectividad terrestre con el resto del cantón de Sarapiquí mediante rutas nacionales, lo que a su vez arraigó aún más a la población pues sus actividades económicas se vieron fortalecidas; pero también provocó la llegada de más personas tanto del cantón como de otras zonas del país.

Se identifica así una dinamización productiva relacionadas con la agricultura y la ganadería, y la activación o intensificación de actividades productivas en fincas que años antes permanecían inactivas u ociosas.

Valga destacar que en este distrito, el refugio colinda con actividades agrícolas de monocultivo de muy grandes extensiones, por lo que es de esperar que la conectividad vial incremente la presión de estas actividades sobre los recursos del territorio.

En cuanto al distrito de Barra del Colorado hubo un leve incremento poblacional entre los dos censos. Tomando en consideración que el porcentaje de personas extranjeras en la zona no es tan alto se puede inferir que el crecimiento es fundamentalmente “vegetativo”.

Al igual que en Llanuras del Gaspar, en este distrito actualmente se cuenta con una vía de acceso terrestre en buenas condiciones (también ruta nacional) que conecta el cantón hasta el poblado de Puerto Lindo, lo que ha favorecido el arraigo de los habitantes y el incremento de actividades productivas. Sin embargo, de este poblado en adelante, la ruta de acceso sigue siendo fluvial, lo que desestimula un poco la expansión de cierto tipo de actividades productivas o bien, condiciona su intensidad.

### **7.3 Indicadores socio económicos y productivos**

En este apartado se recopila información que sea vinculante para los dos distritos de interés del RNVS BC, de los Planes de Desarrollo Humano Cantonal de Pococí y Sarapiquí, planes de Desarrollo Territorial de INDER, Censo Agropecuario 2014 y Censo Nacional 2011.

Del Plan de Desarrollo Humano Cantonal de Pococí se destaca la siguiente información:

El cantón es el principal centro económico de la provincia de Limón.

De la población económicamente activa en torno al 93.13% (30.566 según el INEC), el 45% trabaja en la agricultura y ganadería, el 14% en comercio y reparación (4.261), el restante 41% de las actividades se encuentran en la industria manufacturera (2.903), construcción (1.541), hoteles y restaurantes (1.355), enseñanza (1.348), transporte y comunicación (1.233), inmobiliario y empresarial, administración pública, servicios comunitarios, domésticos, salud y atención social y otros menores.

La tasa de desempleo ronda el 6 %, por lo que es de las más altas de desempleo abierto con respecto al resto del país y representa además una de las tasa más altas que la media nacional en sub utilización de la mano de obra con un 14.9 por ciento.

Del Plan de Desarrollo Territorial de INDER se destaca:

El cantón de Pococí presenta un desarrollo económico heterogéneo. La producción agropecuaria es predominante.

Guápiles reporta además actividades ligadas a servicios, comercio y cierta agroindustria. El distrito de Colorado incluye en su base productiva el turismo.

La producción de Piña, banano, raíces y tubérculos, palmito, ganadería y producción forestal representan las principales actividades a las que la población se dedica. La actividad ganadera en Pococí es fundamental con tres subastas ganaderas donde en conjunto se comercializa un promedio de 3000 animales por semana.

Al año 2015, en el cantón se cuenta aproximadamente con 171 centros educativos de primaria y

secundaria tanto públicos como privados. A pesar de la existencia de una cantidad importante de instituciones educativas en el cantón, los datos suministrados por el Censo 2011, indican que la población mayor de cinco años que asiste a centros educativos es de 29.976 y la población que no asiste es de 79.625. (INEC, Censo 2011). Además, la población en condición de analfabetismo mayor a 10 años es de 3.585 personas.

En el cantón se ubican además de varias Universidades de carácter privado, tres instituciones de educación superior pública (las sedes de la Universidad de Costa Rica, la Universidad Estatal a Distancia y la Universidad Técnica Nacional), asentadas en el distrito de Guápiles y la Colonia. Según el Censo 2011, las personas mayores de 18 años con título en estudios superiores (universitarios y para universitarios) son de 17.665 personas en el sector urbano y de 6.010 en el sector rural.

Del VI Censo Nacional Agropecuario 2014 se destaca la siguiente distribución de hectáreas según uso agropecuario de la tierra:

**Cuadro 7-4**  
**Extensión en hectáreas por tipo de uso en el cantón de Pococí**

Tipo de uso	Extensión en hectáreas	Porcentaje
Tierras de labranza	4.262,1	4,81%
Cultivos permanentes	16.481,9	18,58%
Pastos	39.605,8	44,65%
Bosques	24.385,5	27,49%
Otros usos	3.961,7	4,47%
TOTAL	88.697,0	100,00%

Fuente: Daket S.C. 2016 con datos del VI Censo Nacional Agropecuario (INEC 2014)

En cuanto al tipo de actividad se destaca una distribución de 40.061,1 hectáreas (45,17%) para actividad agrícola, 45.792,4 hectáreas (51,63%) para actividad pecuaria y 2.843,5 hectáreas (3,21%) para otras actividades (INEC 2014).

En cuanto a las condiciones de empleo de la población económicamente activa del distrito de Barra del Colorado, se identifican las siguientes cifras:

**Cuadro 7-5 Condiciones de empleo  
de la población económicamente activa en el distrito Barra del Colorado**

Categoría		Dato
Población de 15 años o mas		2 743 hab
Tasa neta de participación		54.7 %
Tasa de ocupación		53.6 %
Tasa de desempleo abierto		2.1
Porcentaje población económicamente inactiva		45.3 %
Relación de dependencia económica		1.7
Porcentaje población Ocupada según sector de la economía	Sector primario	41.6 %
	Sector secundario	6.3 %
	Sector terciario	52.1 %

Fuente: Daket S.C. 2016 a partir de datos distritales del Censo Nacional (INEC 2011)

En cuanto al cantón de Sarapiquí, del Plan de desarrollo humano cantonal se destaca:

- De 34.852 habitantes del cantón, un 47.3% es población económicamente activa, de la cual se encuentra empleada un 44.1% y desocupada un 3.2%, alcanzando una tasa abierta de desempleo del 4.6%.
- Un 52.7% de población es inactiva.
- En el cantón, la población ocupada en el sector primario es el 65.7% y en el terciario el 27.1%.
- El 56.3% de la población ocupada no es calificada.

Del "Plan de desarrollo rural de Sarapiquí" se destaca:

- Las principales fuentes de empleo en la zona de Sarapiquí corresponden al ámbito agro exportador, especialmente de piña y banano. También se desarrolla la ganadería, los cultivos de palmito, plátano, pimienta, forestales, ornamentales, arroz y turismo. En el distrito de Sarapiquí se desarrolla una limitada la actividad comercial y turística. A nivel territorial, la actividad industrial es muy poca.
- La economía en Sarapiquí se desarrolla en el sector primario o agropecuario, cuyo potencial ha sido identificado, pero poco desarrollado, sobre todo por el pequeño y mediano productor, quien encuentra grandes limitantes para generar valor agregado a la producción, crear encadenamientos productivos e implementar modelos eco-sostenibles y climáticamente inteligentes, que permitan aprovechar las áreas protegidas.

Del VI Censo Nacional Agropecuario 2014 se destaca la siguiente distribución de hectáreas según uso agropecuario de la tierra:

**Cuadro 7-6**  
**Extensión en hectáreas por tipo de uso en el cantón de Sarapiquí**

Tipo de uso	Extensión en hectáreas	Porcentaje
Tierras de labranza	4.216,2	3,41%
Cultivos permanentes	17.217,9	13,94%
Pastos	57.229,3	46,32%
Bosques	40.463,6	32,75%
Otros usos	4417,6	3,58%
TOTAL	123.544,6	100,00%

Fuente: Daket S.C. 2016 con datos del VI Censo Nacional Agropecuario (INEC 2014)

En cuanto al tipo de actividad se destaca una distribución de 38.907,8 hectáreas (31,49%) para actividad agrícola, 79.643,0 hectáreas (64,46%) para actividad pecuaria y 4.993,8 hectáreas (4,04%) para otras actividades (INEC 2014).

En cuanto a las condiciones de empleo de la población económicamente activa del distrito Llanuras del Gaspar, se identifican las siguientes cifras:

**Cuadro 7-7 Condiciones de empleo**  
**de la población económicamente activa en el distrito Llanuras del Gaspar**

Categoría		Dato
Población de 15 años o mas		792 hab
Tasa neta de participación		54.3 %
Tasa de ocupación		53. 5 %
Tasa de desempleo abierto		1.4
Porcentaje población económicamente inactiva		45.7 %
Relación de dependencia económica		1.7
Porcentaje población Ocupada según sector de la economía	Sector primario	81.1
	Sector secundario	6.6
	Sector terciario	12.3

Fuente: Daket S.C. 2016 a partir de datos distritales del Censo Nacional (INEC 2011)

En cuanto a las condiciones de vivienda y acceso a servicios en los dos distritos de interés, se identifican los siguientes datos:

**Cuadro 7-8 Condiciones de vivienda y acceso a servicios en los distritos de Llanuras del Gaspar y Barra del Colorado**

Indicadores de vivienda y acceso a servicios	Distritos	
	Llanuras del Gaspar	Barra del Colorado
Total de viviendas individuales ocupadas	308	1205
Promedio de ocupantes por vivienda	3.6	3.3
Porcentaje de viviendas individuales ocupadas:		
Propias	57.8 %	59.3 %
Alquiladas	2.3 %	13.8 %
En buen estado	30.5 %	38.9 %
Hacinada	11.4 %	9.8 %
Con línea telefónica fija	6.8 %	22.2 %
Con línea de teléfono celular	53.9 %	74.9 %
Con computadora de escritorio	1.0 %	5.2 %
Con computadora portátil	3.9 %	12.0 %
Con Internet	1.6 %	9.2 %
Con abastecimiento de agua de acueducto	9.7 %	41.2 %
Con servicio sanitario conectado alcantarillado sanitario o a tanque séptico	50.6 %	85.7 %
Con electricidad	63.6 %	90.8 %

Fuente: Daket S.C. 2016 a partir de datos distritales del Censo Nacional (INEC 2011)

Si bien ambos distritos se ubican en cantones con condiciones de rezago económico social importantes, en el distrito de Llanuras del Gaspar se identifican indicadores más desventajosos en comparación con Barra del Colorado.

Tal como se indicó en párrafos anteriores, los datos no registran los impactos reportados por la construcción de la Ruta Nacional 1856 (paralela al Río San Juan); de modo que es esperable que los indicadores correspondientes a Llanuras del Gaspar, presenten en la actualidad una mejora sustancial.

En términos generales, las condiciones económicas, sociales y de desarrollo de la población que habita en el RNVS BC son desventajosas respecto del promedio nacional y del promedio de sus respectivos cantones.

Desde una perspectiva territorial productiva, el refugio presenta dos polos de actividad y patrones de uso del suelo claramente definidos: En el extremo oeste y suroeste colinda con actividad agropecuaria de gran escala e intensidad, la cual tiende a expandirse por las vías de acceso (en especial en el cantón de Sarapiquí). Hacia el norte y este del refugio, por las mismas condiciones naturales y biofísicas, prevalece el uso de conservación y la actividad productiva de mediana y pequeña escala, de mucho menor intensidad.

Dadas las limitaciones naturales de uso del suelo (tratándose de una de las zonas más húmedas y lluviosas del país, con grandes extensiones de humedales), las poblaciones asentadas en el extremo nor este del refugio tienen más vinculación con la pesca y el turismo; en tanto que las poblaciones asentadas hacia el oeste y sur oeste del refugio (“tierra adentro”), en zonas un poco más altas y secas, tienden a reproducir los patrones productivos vecinos de agricultura y ganadería.

Valga destacar que a modo de barrera, el refugio limita al norte con el RNVS Corredor Fronterizo Norte en un área cuya vocación mayoritaria es de protección, que a su vez colinda con el Río San Juan y la Reserva Biológica Indio Maíz en Nicaragua. Se presume entonces, que hacia el norte y hacia el este (Mar Caribe), el refugio no colinda ni está expuesto a la expansión de actividades agrícolas intensivas, tal como sí sucede con el sector oeste y sur oeste.

Si bien la población que habita en el refugio en su mayoría posee condiciones socioeconómicas limitadas y desventajosas, los usuarios del refugio (que no necesariamente habitan en él), presentan mayor diversidad socioeconómica, pues algunas de las actividades están relacionadas con empresas agro productivas de gran escala y propietarios de grandes extensiones (tanto dentro como fuera del refugio). Estos aspectos se describen con mayor detalle en el siguiente apartado.

#### **7.4 Actores sociales relevantes en el territorio**

A fin de comprender la diversidad y dinámica social, organizacional, económica, productiva y de relaciones de poder de las personas y grupos relacionados con el RNVS BC, se realizó con el equipo técnico el ejercicio de mapeo de actores sociales (reunión técnica #1 el día 15 de abril de 2016).

Por actores sociales se entiende aquellas personas, grupos organizados, asociaciones, entidades de gobierno, grupos empresariales o de productores, que tienen alguna relación o interés con el Plan de Manejo y la gestión del refugio en general.

Valga destacar que el mapeo de actores refleja la percepción y opinión de las personas del equipo técnico de ACTo que participaron en la consulta, a partir de sus vivencias en el ejercicio de sus funciones; por lo que no se trata de una aseveración definitiva que refleje una postura institucional de ACTo o del equipo técnico consultor encargado de facilitar el proceso de actualización del Plan General de Manejo.

Los actores sociales considerados más relevantes se indican en el siguiente cuadro:

**Cuadro7-9**  
**Identificación de actores sociales relevantes para el RNVS BC**

<b>Sector</b>	<b>Actores sociales identificados</b>	
Público (entidades de gobierno o municipales)	- JAPDEVA - Ministerio de Salud, - Ministerio de Seguridad Pública (control, educación y prevención) - FONAFIFO - Incopesca - ICE - MEP - Servicio Nacional de Guardacostas - AyA - Asadas	- C.C.S.S. - Municipalidad Pococí - Municipalidad Sarapiquí - Inder Pococí - Inder Sarapiquí - SENASA Pococí - SENASA Sarapiquí - INA Sarapiquí, - MAG Pococí, - MAG Sarapiquí - Consejo de distrito de Pococí - Consejo distrito Sarapiquí, - IMAS Sarapiquí - IMAS Pococí
Comunitarios (asociaciones y grupos organizados)	- CORACTo - Consejo Local Marino costero - Consejo Local Terrestre	- ASOPRO Colorado. - ADI Llanuras Gaspar - Juntas escolares - ADI Barra Colorado - Iglesia evangélica
Empresariales y productivos	- CONARROZ - AGRIGASA - Palma tica - Zafiro amarillo - Colono agropecuario - Finca Estrellales - Eldon Kornelsen - Corbana - "Venezolano"	- Hoteleros (pesca deportiva) - Hoteleros (ecoturismo) - Asociación pescadores - BANCOCA - Corfoga - Queseros (intermediarios) - Finqueros (dueños de bosque) - ASOLIVI - ASOPRO Llanuras
Academia y ONGs vinculadas con proyectos en el refugio	- UNED - CATIE - Estación Biológica Caño Palma - Estación Biológica El Sota - Estación Biológica Cerro Coronel	- Coastal Jaguar - Panthera - FUNDECOR - JICA - Costa Rica Por Siempre - Barreritas

Fuente: Daket S.C., consulta equipo técnico del refugio 15 abril de2016

Una vez identificados, se procedió a hacer una clasificación de cada actor social según su posición en cuanto a dos variables:

- Potencial grado de apoyo al PGM y a la gestión del refugio en general. En esta variable las clasificaciones son oponentes, indiferentes o aliados.
- Percepción del nivel de poder (económico, de influencia, político, generador de opinión). En esta variable las clasificaciones son alto, medio o bajo.

Los resultados de la clasificación de actores sociales se presentan en la siguiente figura:

Figura 7-1 Mapeo de actores relevantes para el RNVS BC

(+) ----- NIVEL DE PODER ----- (-)	<p><b>Productivo empresarial:</b> Venezolano*, Zafiro amarillo*, Palma tica*, Eldon Kornelsen*, Queseros (Intermediarios), Colono agropecuario*, Hoteleros (Pesca deportiva)*, Finqueros (Dueños de bosque)*.</p> <p><b>Sector público:</b> Inder Sarapiquí, Municipalidad Pococí*.</p>	<p><b>Productivo empresarial:</b> Corfoga*, CONARROZ*, AGRIGASA*, Hoteleros (ecoturismo)*.</p> <p><b>Comunidad:</b> Iglesia evangélica.</p> <p><b>Sector público:</b> JAPDEVA*.</p> <p><b>ONG y academia:</b> UNED**, FUNDECOR.</p>	<p><b>Sector público:</b> SENASA Sarapiquí*, Incopesca*.</p> <p><b>Comunidad:</b> CORACTO</p>
	<p><b>Sector público:</b> IMAS Sarapiquí</p>	<p><b>Sector público:</b> IMAS Pococí, Ministerio de Salud, Ministerio de Seguridad Pública (Control, educación y prevención), SENASA Pococí.</p>	<p><b>Productivo empresarial:</b> ASOLIVI, ASOPRO Llanuras.</p> <p><b>ONG y Academia:</b> Coastal Jaguar, Panthera, Estación Biológica Cerro Coronel, CATIE, Estación Biológica Caño Palma, Estación Biológica El Sota.</p> <p><b>Cooperación internacional:</b> JICA, Costa Rica Por Siempre Barreritas.</p> <p><b>Comunidad:</b> Consejo Local Marino costero, Consejo Local Terrestre, ASOPRO Colorado.</p> <p><b>Sector público:</b> Inder Pococí, INA Sarapiquí, Municipalidad Sarapiquí, ICE, MEP, MAG Pococí, MAG Sarapiquí, Consejo distrito Sarapiquí, Servicio Nacional de Guardacostas.</p>
	<p><b>Productivo empresarial:</b> Asociación pescadores*, BANCOCA*</p> <p><b>Sector público:</b> Consejo distrito Pococí.</p>	<p><b>Productivo empresarial:</b> Corbana, Finca Estrellales*</p> <p><b>Sector público:</b> FONAFIFO.</p>	<p><b>Comunidad:</b> ADI Llanuras Gaspar, Juntas escolares, ADI Barra Colorado.</p> <p><b>Sector público:</b> AyA, Asadas, C.C.S.S.</p>

(-) ----- GRADO DE APOYO AL PLAN GENERAL DE MANEJO ----- (+)

\* Actores sociales considerados de especial manejo.

Fuente: Actualización de mapeo de actores realizada con el equipo técnico del RNVS BC en reunión técnica #1 el día viernes 15 de abril de 2016. La valoración de los actores sociales en cuanto a su nivel de poder y potencial grado de apoyo al PGM se basa en la percepción de los participantes de la reunión según su experiencia.

Se identifica que según la experiencia y percepción de los integrantes del equipo técnico que participaron de la consulta, en los potenciales oponentes al PGM y a las gestiones de ACTo en el manejo del refugio se destacan empresas (y empresarios) del sector agropecuario con alto nivel de poder y cuatro entidades del sector público con quienes no han logrado coordinaciones satisfactorias.

Por su parte, como aliados se destacan entidades del sector público, entidades comunitarias, ONGs y academia; todas con nivel de poder medio.

Queda pendiente para el equipo el desarrollo de estrategias de gestión diferenciadas para cada grupo de actores sociales tendientes a fidelizar aquellos que son aliados en la actualidad, procurar el apoyo de quienes actualmente están indiferentes y neutralizar a quienes se oponen (o en el mejor de los casos lograr que también apoyen).

Parte de las estrategias se comienzan a implementar en los procesos de convocatoria y participación para la actualización del Plan General de Manejo.

## 8. ANALISIS DE LA ACTIVIDAD TURISTICA EN EL RNVS BC <sup>32</sup>

La categoría de manejo RNVS Barra del Colorado, establece que uno de los usos permitidos son las actividades turísticas, siempre y cuando éstas no pongan en peligro la integridad de los recursos protegidos.

En el caso del RNVS Barra del Colorado, el mismo no ha sido un destino importante para los visitantes nacionales y extranjeros que gustan de visitar sitios naturales, aún cuando existe un potencial alto para desarrollarlo. El difícil acceso al RNVS Barra del Colorado por el mal estado de la infraestructura vial, la lejanía con los principales centros de población, la incipiente oferta de planta turística dentro del RNVS Barra del Colorado y la mínima presencia institucional del SINAC, son algunos de los factores o más bien causas de que no se haya desarrollado la actividad turística en la zona.

Es obligatorio indicar que en la comunidad de Barra del Colorado (parte sur), se encuentra un aeropuerto con capacidad para aeronaves pequeñas, mismo que es utilizado por la mayoría de turismo internacional que llega al lugar.

### 8.1 Demanda y oferta

Las actividades turísticas que se realizan en el RNVS Barra del Colorado se concentran principalmente en los alrededores de la comunidad de Barra del Colorado y en el Sector del Cerro Tortuguero (sendero acuático Caño Palma), en el límite sur.

La oferta de hospedaje dentro del RNVS Barra del Colorado es para albergar 201 personas por día. Sin embargo, la mayoría de las personas que llegan al lugar tiene una estadía de 3 días como promedio.

Es importante aclarar que el tipo de visitante que llega a los hoteles ubicados en la Barra (con excepción de Sabololandia), es un visitante extranjero, que viene dentro de un paquete turístico, con un poder adquisitivo importante, dados los montos que se cobran. Por ejemplo, se señala un costo de entre \$450 y US \$500 por día por persona en uno de los hoteles, que incluye el transporte desde San José por avión, hospedaje, alimentación, open bar, abanicos en las habitaciones, agua caliente, transporte local y guías.

---

<sup>32</sup> En este apartado se retoma la información turística contemplada en el diagnóstico del Plan General de Manejo del RNVS BC de 2009.

**Cuadro 8-1  
Oferta de Hospedaje en el RNVS BC**

<b>Oferta de Hospedaje en RNVS Barra del Colorado Nombre del Hotel</b>	<b>Nº de Hab.</b>	<b>Pers x Hab</b>	<b>Total Pers</b>
Casamar Lodge (Barra)	6	4	24
Silver King (Barra)	10	2	20
Colorado Lodge (Barra)	18	2,6	48
Servicios Turísticos Sabalolandia (Barra)	12	3,3	40
Vista del Mar Lodge (Caño Palma)	27	2,5	69
<b>Total de Oferta de Hospedaje</b>	<b>73</b>	<b>2,7</b>	<b>201</b>

Fuente: ONCA NATURAL S.A., 2005.

Este tipo de visitante (turista) llega al RNVS Barra del Colorado con fines de practicar la pesca deportiva del sábalo que es por temporada, razón por la cual varios meses al año no hay turismo internacional en la zona. Esto quiere decir que en la actualidad la actividad turística no es la principal actividad económica del lugar, como sucede en el mismo límite sur del RNVS Barra del Colorado (comunidad de Barra del Tortuguero). De todas formas el turista de este perfil llega al hotel, realiza sus actividades de pesca deportiva en los diferentes sitios (Laguna Samay, Laguna de Enmedio, Laguna Pereira, Caño Bravo) y se regresa a su país, no incide directamente en el consumo de otros servicios que ofrece la comunidad.

En el sector de Cerro Tortuguero, el visitante es de un menor poder adquisitivo, se dedica más a las actividades de observación de flora y fauna, especialmente de la observación del desove de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en las playas del Parque Nacional Tortuguero que se localiza en el límite sur del RNVS Barra del Colorado, entre los meses de junio y setiembre.

Otros servicios para los visitantes dirigidos a turismo con un poder adquisitivo menor son: el Restaurante Los Almendros (Barra Sur), Tarponland Bar and Restaurant (Barra Sur), Restaurante (Puerto Lindo), Restaurante y Cabinas Delta, Cabinas muy básicas, buena comida casera, y Cabinas (Barra Norte).

La afluencia histórica de visitas no se conoce en detalle. Desde el año 2003 el personal ubicado en el RNVS Barra del Colorado lleva un registro según el cobro de derechos de ingreso, cuando los hoteleros van por su propia cuenta a reportar el número de turistas. Por ejemplo, en el año 2003 se contabilizó un total de 386 visitas (106 visitantes nacionales y 280 extranjeros). Este número está por debajo de lo que realmente llega al RNVS Barra del Colorado, dado que la falta de personal no permite tener controles en los diferentes sitios por donde pueden ingresar los visitantes.

Un aspecto importante de mencionar, es que el RNVS Barra del Colorado sirve como vía de paso de turismo que viaja por vía acuática desde Sarapiquí, hasta el Parque Nacional Tortuguero y viceversa.

## **8.2 Atractivos potenciales**

El hecho de que el RNVS Barra del Colorado en la actualidad no recibe una afluencia importante de visitantes nacionales y extranjeros, no significa que no tenga el potencial para convertirse en un destino turístico del país.

Toda la zona inundada cuenta con atractivos naturales de gran valor por su belleza escénica y por la flora y fauna característica, sin embargo es necesario destacar los siguientes atractivos sobresalientes del RNVS Barra del Colorado ubicados espacialmente en cuatro sectores, que son los más apropiados para el desarrollo de los mismo, según las posibilidades de acceso (tierra, agua y aire).

### **8.2.1 Sector norte de la Barra de Colorado**

Aquí se encuentran las Lagunas: Agua Dulce, De Enmedio, De Atrás y Pereira. En conjunto forman una zona de gran belleza escénica, se encuentran en buen estado natural, poco alteradas; excepto la Laguna Agua Dulce que por estar paralela a la costa, ha sido ocupada por finqueros principalmente para actividades de ganado, aún así el paisaje es muy natural y de gran belleza paisajística.

A orillas de estas lagunas se levanta un bosque lluvioso tropical donde es posible observar aves, monos, iguanas, serpientes, etc.

### **8.2.2 Sector Sur de Barra del Colorado**

Los atractivos sobresalientes en este distrito son la Laguna Samay y la Laguna Nueve (9). Aunque estas no se encuentran en estados naturales como las del sector norte, dado que aquí se encuentra más cantidad de personas que han adquirido o han invadido estos terrenos. Sin embargo, el paisaje es sobresaliente, la flora y fauna es similar y en ambas lagunas tienen acceso a la costa, convirtiéndose en un atractivo importante.

### **8.2.3 Sector Central del RNVS Barra del Colorado**

Es un sector conformado por una red de ríos y lagunas conectadas, que permite disfrutar del paisaje, tanto natural como rural (campesino) a orillas del río Colorado. Este sector se ubica desde la comunidad del Delta (límite del río San Juan y río Colorado), continuando hacia Caño Bravo. Los cuales cuentan con sitios de gran belleza escénica para la observación de flora y fauna como Laguna Garza, Laguna Cahue, y Laguna Yaki.

En el año 2015 y 2016 con apoyo de JICA se trabajó un estudio de potencialidades productivas y de mercadeo de los productos del sistema de fincas integrales del RNVS BC, en los sectores de La Aldea y Linda Vista.

Para el sector de Linda Vista (ubicado en el camino que conecta Cariari con Puerto Lindo), se trabajó el desarrollo de una oferta de Turismo Rural Comunitario que incluye senderos y tours en fincas integrales, montañas y río. Se consolidó una ruta denominada "Ruta de los Aventureros: Alas y Raíces del Colorado" que articula una serie de atractivos tanto naturales como culturales y

comunitarios. Esta ruta se encuentra actualmente en su fase de inicio de operaciones y consolidación.

#### **8.2.4 Sector Cerro Tortuguero**

Se localiza en la parte sur del RNVS Barra del Colorado, límite con el Parque Nacional Tortuguero y el poblado de Barra del Tortuguero.

Los atractivos más sobresalientes son el Caño Palma, sitio especial para la observación de fauna y el Cerro Tortuguero, elevación más importante de la costa caribe norte, de donde se aprecia el paisaje natural del RNVS Barra del Colorado y del Parque Nacional Tortuguero.

Una característica muy particular de estos dos sitios, es que ya están siendo utilizados por la empresa turística de la zona, dada su ubicación con respecto al poblado de Barra del Tortuguero, que es un destino turístico del país muy importante.

Valga destacar que en dicho Cerro se habilitó durante 2015 un sendero con facilidades básicas y en 2016 el ACTo elaboró un Plan de Manejo de Flujo de Visitantes.

En dicho plan se establece que el propósito del Sendero Cerro Tortuguero es: "Posicionar al Área de Conservación Tortuguero dentro del mercado de turismo sostenible mediante la oferta de un producto turístico de calidad en el Cerro Tortuguero que permita a los visitantes la apreciación de la naturaleza, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo económico responsable de la comunidad de San Francisco" (ACTO 2016).

En cuanto a la visitación de este atractivo se indica que "toda la dinámica turística del Cerro Tortuguero está directamente relacionada con el Parque Nacional Tortuguero como destino turístico. Esto debido a su posición geográfica y todas las condiciones biológicas que posee el Cerro Tortuguero, que lo hacen encajar de manera perfecta en la oferta turística del destino Tortuguero, a pesar de pertenecer al RNVSBC. Así pues, la proyección de visitación para el Cerro Tortuguero también depende de la visitación del PNT. Para el año 2014 el PNT contabilizó un ingreso total de 127.419 personas y en 2015 un total de 136.695 según la información oficial de ACTo, para un destino turístico que en promedio presenta 2 noches de hospedaje aproximadamente, lo que representa un importante mercado para el Cerro Tortuguero. Además, es importante mencionar que la visitación al PNT ha tenido un crecimiento sostenido desde 2012, con proyección de seguir creciendo a partir del impulso generado por el proyecto Fortalecimiento del Turismo en ASP que ha mejorado las instalaciones y el manejo de las mismas en ACTo." (ACTO 2016).

**Figura 8-1 Dinámica de recorrido en el Cerro Tortuguero**



Fuente: Ling 2016, basado en SINAC 2015, tomado de Manejo de Flujo de Visitantes Cerro Tortuguero, ACTO 2016

### **8.3 Actividades turísticas**

Por las características biofísicas del RNVS Barra del Colorado, las actividades que los visitantes pueden realizar en el mismo son: la pesca deportiva que ya es una actividad de muchos años de practicarse principalmente por turismo internacional, aunque últimamente el turismo nacional ha regresado principalmente a torneos de pesca deportiva; y la observación de flora y fauna.

Para la actividad de observación de flora y fauna, se puede realizar mediante el uso de embarcaciones con motor fuera de borda reguladas en cuanto al tamaño (HP), en los sitios o lagunas como Agua Dulce, De Enmedio, De Atrás, Samay, Garza, etc. También el uso de embarcaciones pequeñas movidas a remo, en aquellas lagunas que así lo permiten como Laguna Garza, Laguna Pereira, Laguna Nueve, Caño Penitencia y Caño Negro, entre otros.

También la observación de flora y fauna se puede realizar actualmente mediante el recorrido a pie del sendero Cerro Tortuguero, del cual además, desde su mirador se puede apreciar una panorámica de los Canales de Tortuguero. También mediante recorridos a pie por senderos y montaña y en embarcación por el río Colorado en la Ruta de los Aventureros: Alas y raíces del Colorado, la cual se desarrolla en las inmediaciones de las comunidades de Linda Vista y Puerto Lindo y es guiada por habitantes de estas comunidades agrupados/as en organizaciones.

## 9. ANALISIS INSTITUCIONAL

El análisis institucional contiene información de dos aspectos importantes, el plan de manejo vigente, la parte administrativa y personal para implementar el plan de manejo vigente y la efectividad de manejo. El plan de manejo contiene la información estratégica a desarrollar durante la vigencia del plan propiamente; a partir del cual se generan los planes específicos y planes operativos. Los aspectos administrativos corresponde en su mayoría a los recursos (humanos, económicos y tecnológicos) con los que el área silvestre protegida tiene al momento del diagnóstico (2016) para implementar las acciones del plan de manejo vigente. Mientras que la efectividad de manejo es una herramienta que contiene indicadores para medir el avance del plan de manejo vigente.

### 9.1 Plan de Manejo del RNVS Barra del Colorado vigente

El plan de manejo del RNVS Barra del Colorado se elaboró en el período 2004-2009, iniciando su implementación a partir del año 2010. Usualmente los planes de manejo de las áreas silvestres protegidas tienen una vigencia de 5 ó 10 años. En el caso particular del RNVS Barra del Colorado ya tiene 7 años de vigencia (período 2010-2016), razón por la cual se hace necesario la actualización del plan general de manejo.

El plan de manejo 2009 del RNVS Barra del Colorado tiene definidos objetivos primarios y secundarios para el área silvestre protegida (ONCA 2009), se citan a continuación:

#### **Objetivos Primarios**

- Conservar muestras de ecosistemas representativos del caribe norte costarricense.
- Proteger hábitats de interés particular existentes en el área silvestre protegida, especialmente acuáticos.
- Conservar especies de flora y fauna sobresalientes, endémicas y en peligro de extinción que habitan en el área protegida y alrededores.
- Proteger los recursos paisajísticos.

#### **Objetivos Secundarios**

- Mantener procesos evolutivos y conservar recursos genéticos e hídricos.
- Suministrar oportunidades para las actividades recreativas, turísticas, de educación ambiental y de investigación.
- Favorecer el manejo sostenible de los recursos naturales que contribuyan al desarrollo socio – económico de la región caribe norte costarricense.

#### **9.1.1. Zonificación**

En cuanto a zonificación se refiere se establecieron cinco zonas de manejo en el RNVS Barra del Colorado, cada zona establecida tiene objetivos, descripción, normas y prohibiciones (ONCA 2009).

- Zona de Uso Sostenible (61%)
- Zona de Protección Absoluta (35%)

- Zona de Uso Especial (3%)
- Zona de Uso Público (1%)
- Zona de Asentamientos Humanos (definido por coordenadas pero no por superficie)

### **9.1.2. Programas**

El plan general de manejo del RNVS Barra del Colorado 2010-2015 estableció cinco programas para implementar las estrategias (ONCA 2009):

- **Programa de Administración y Operaciones:** tenencia de la tierra, ordenamiento, recursos humanos, recursos financieros, voluntariado, planificación, seguimiento y evaluación; infraestructura, equipo, mantenimiento, cooperación, mercadeo.
- **Programa de Control y Vigilancia:** patrullajes, operativos especiales, control de áreas críticas, aplicación de la legislación ambiental (procesos legales); y seguridad del personal, de los visitantes, de la infraestructura y del equipo.
- **Programa de Manejo de Recursos Naturales:** investigación, monitoreo biológico, daño ambiental, recuperación de hábitats, manejo de especies introducidas, viabilidad ecológica.
- **Programa de Gestión Comunitaria:** gestión participativa, sistemas sostenibles de producción, coordinación interinstitucional, fortalecimiento de capacidades locales.
- **Programa de Educación Ambiental y Uso Público:** actividades de ecoturismo, rotulación, interpretación, regulaciones, infraestructura turística, guías locales, monitoreo de impactos por visitas, relación con las empresas turísticas, educación ambiental, monitoreo comunitario, interpretación ambiental.

### **9.1.3. Estrategias**

En total se propusieron 20 estrategias para implementar en el plan general de manejo de RNVS Barra del Colorado. Cuatro de ellas para el programa de Administración y Operaciones, cuatro para el programa de Control y Vigilancia, cuatro para el programa de Manejo de Recursos Naturales, cinco para el programa de Gestión Comunitaria y tres para el programa de Educación Ambiental y Uso Público (ONCA 2009).

#### **Programa de Administración y Operaciones**

1. Consolidar y desarrollar infraestructura y equipamiento para el manejo del área protegida, con el debido mantenimiento.
2. Dotar del personal necesario e idóneo para el manejo del RNVS Barra del Colorado, con procesos de inducción y capacitación permanentes.
3. Contar con los recursos financieros a corto, mediano y largo plazo para el manejo del RNVS Barra del Colorado.
4. Desarrollar la capacidad de planificar y evaluar los procesos de manejo del RNVS Barra del Colorado. Ordenar el territorio que comprende el RNVS Barra del Colorado.

#### **Programa de Control y Vigilancia:**

5. Planificar y ejecutar patrullajes y operativos de control y vigilancia.
6. Brindar seguimiento a procesos legales producto de las acciones de control y vigilancia.

7. Desarrollar protocolos y acciones de seguridad para el personal y los visitantes del área protegida.
8. Realizar acciones de protección de infraestructura y equipo para el manejo del RNVS Barra del Colorado.

***Programa de Manejo de Recursos Naturales:***

9. Promover y ordenar la investigación científica en el RNVS Barra del Colorado.
10. Establecer un sistema de monitoreo del estado de los procesos y recursos naturales del RNVS Barra del Colorado.
11. Promover la recuperación de hábitats, especies y poblaciones.
12. Impulsar procesos de manejo de especies introducidas, en peligro de extinción, y endémicas.

***Programa de Gestión Comunitaria:***

13. Promover procesos y espacios participativos orientados al manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales involucradas en el programa.
14. Fortalecer la capacidad de gestión de las organizaciones locales en las comunidades rurales involucradas en el programa.
15. Implementar procesos y acciones que mejoren las prácticas de uso directo de los recursos naturales para que éstas se adecuen a la capacidad natural de los ecosistemas.
16. Impulsar en las comunidades rurales usos alternativos de los recursos naturales orientados al logro de la sostenibilidad.
17. Desarrollar acciones de formación y divulgación sobre la importancia y el valor del manejo adecuado y conservación de los recursos naturales.

***Programa de Educación Ambiental y Uso Público:***

18. Desarrollar acciones de educación ambiental, interpretación, monitoreo comunitario y elaborar materiales de información que resalten las características, recursos naturales del RNVS Barra del Colorado y su necesidad de conservación.
19. Desarrollar regulaciones claras para el control de los visitantes y operadores turísticos del RNVS Barra del Colorado.
20. Construir servicios e infraestructura para facilitar al visitante el disfrute de los atractivos naturales presentes en el RNVS Barra del Colorado.

El RNVS Barra del Colorado al principio se manejaba como una extensión del Parque Nacional Tortuguero<sup>33</sup>. Desde esa ASP se nombraron administradores temáticos, pero es hasta el año 2007 que se comienza operaciones separadas. Es a partir de esa fecha que se inicia el proceso de planificación e implementación del plan general de manejo del RNVS Barra del Colorado.

---

<sup>33</sup> Herrera, E. 2016. Implementación del plan general de manejo del RNVS Barra del Colorado (entrevista). Guápiles, CR, Área de Conservación Tortuguero.

Al inicio se activaron tres programas:

- Administración y operaciones
- Educación ambiental
- Gestión comunitaria

El fortalecimiento de capacidades institucionales para el programa de Administración y Operaciones se realizó mediante el nombramiento de 10 funcionarios para implementar el plan general de manejo (detalles más adelante).

El programa de Educación Ambiental se ejecutó entre 2009 y 2011 con apoyo de JICA, quienes se retiraron en 2011 y luego retornan en 2013. El programa continuó operando entre 2011 y 2015. Se logró que la educación ambiental no se realizara solo para niños escolares, sino que se amplió a colegios y grupos comunitarios organizados. Se logró también una alianza con el Ministerio de Educación Pública, para que actividades y contenidos de educación ambiental del SINAC fueran incorporados en el currículum académico.

En cuanto al programa de Gestión Comunitaria, se impulsaron las fincas integrales y los planes de finca, de cuya experiencia se formularon módulos y manuales para los Consejos Locales. Sin embargo, hace falta instrumentar el manejo participativo y el monitoreo de fauna.

Se instauró el Consejo Local y se formula un Plan de Acción del sector terrestre. Se organiza luego el Consejo Local Marino y actualmente se está formulando el Plan de Acción Marino con apoyo de la Fundación Neotrópica.

Además de los programas indicados, se formularon los siguientes planes:

- Plan Ambiental
- Plan de Educación
- Plan de Voluntariado
- Plan de Corredores Biológicos

Es importante destacar que se han desarrollado investigaciones y procesos organizativos con apoyos externos, tales como:

- Proyecto Manos en la Costa (con apoyo de INBio y FUNPADEM), cuya ejecución se encuentra interrumpida.
- Estudio en los Vacíos de Conservación o Sitios de Importancia para la Conservación (con Fondos de Canje de Deuda –“Barreras” y “Barreritas”).
- Estudio de atractivos de la parte marina (Keto)
- Plan de Acción del Consejo Local Marino (con apoyo de la Fundación Neotrópica).
- Formulación y definición de Elementos Focales de Manejo (con apoyo del CATIE).
- Diagnóstico de CONARROZ (con apoyo de la UNA).
- Apoyo a los programas de Educación Ambiental, Gestión local y Consejos Locales ( JICA 2009-2011 Y 2013-2018)

- Actualización del plan general de manejo del RNVS Barra del Colorado (JICA 2016)

#### **9.1.4. Personal requerido**

Al inicio (2010), el RNVS Barra del Colorado tenía tres funcionarios para implementar el plan general de manejo, los cuales dependían jerárquicamente de la administración del Parque Nacional Tortuguero (ONCA 2009). En el plan general de manejo 2010-2015 se estableció la necesidad de contar con 35 funcionarios nuevos para poder implementar las estrategias y acciones planteadas. Este aumento de número de funcionarios estaba contemplado en dos fases: la primera fase con 18 funcionarios al año 1 y 17 funcionarios más a partir del año 4.

##### Fase 1

- Un Director o Administrador del Área Protegida.
- Un Asistente administrativo.
- Un Coordinador del Programa de Manejo de Recursos Naturales.
- Un Jefe para el Programa de Gestión Comunitaria.
- Dos Técnicos para el Programa de Gestión Comunitaria.
- Dos Técnicos para la preparación y manipulación de alimentos (cocinera).
- Diez guarda-recursos para el Programa de Control y Vigilancia.

##### Fase 2

- Un (1) Jefe para el Programa de Educación Ambiental y de Uso Público.
- Dos (2) Técnicos para el Programa de Educación Ambiental y Uso Público.
- Dos (2) Técnicos para los Sistemas de Producción Sostenible dentro del Programa de Gestión Comunitaria.
- Dos (2) Técnicos en preparación y manipulación de alimentos (cocinera).
- Diez (10) guarda-recursos para el Programa de Control y Vigilancia.

#### **9.1.5 Planes específicos**

Los planes específicos son un complemento al plan general de manejo del área silvestre protegida. En la mayoría de los casos, los planes son específicos para el área propiamente, pero en otros casos se realiza un plan que abarca el área de conservación.

Para el RNVS Barra del Colorado hay dos planes: el plan de voluntariado que es específico para el área protegida y el plan de educación ambiental que es para el área de conservación.

##### **Plan de Voluntariado**

El plan de voluntariado para el ACTO se estableció para dos ASP: Parque Nacional Tortuguero y el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado. Lo anterior debido a que las otras ASP del ACTO, no tenían personal, ni los requerimientos mínimos para albergar voluntarios (Castillo y Jiménez, 2013).

### *Objetivo General*

Elaborar un Plan de Voluntariado para el fortalecimiento y ejecución del Plan de Manejo del Parque Nacional Tortuguero y el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado que contemple necesidades, reglamento interno y evaluación.

### *Objetivos Específicos*

- Analizar las necesidades en tema de voluntariado que tienen las ASP.
- Determinar las reglas y normativas que deberán cumplir los voluntarios.
- Identificar las herramientas de evaluación que mejor se ajusten al seguimiento y mejoramiento del Plan de Voluntariado.

### *Grupo Meta*

Los grupos meta propuestos con los que se realizarán las acciones de voluntariado son los siguientes:

- Asociaciones de desarrollo (Tortuguero, La Fortuna, La Aurora, Barra, Parismina, Llanuras del Gaspar)
- Diversas asociaciones: Asociación de guías, Asociación de rastreadores, Grupo para el rescate de Barra del Colorado, Asociación Salvemos a las Tortugas de Parismina, Asociación agro-ecoturística ambiental de Isla Brava
- Comité del Centro de Acopio
- Grupo de jóvenes de Llanuras del Gaspar
- Grupo de mujeres de la Fortuna
- Funcionarios de las ASP

También, el ACTO estableció el procedimiento para la atención del servicio de voluntariado en las ASP. Este procedimiento se compone de los siguientes aspectos:

- Boleta de ingreso del voluntario
- Ficha médica
- Gafete de identificación
- Declaración jurada (incluye información sobre póliza de seguro)
- Reglamento de las acciones de voluntariado en el Sistema Nacional de Áreas de Conservación No 36812-MINAET (Agosto 2011)
- Registro del servicio voluntario
- Informe del servicio voluntario
- Informe de expulsados
- Informe anual de voluntarios

### ***Plan de Educación Ambiental***

Este es un plan para todo el Área de Conservación, pero que a su vez se subdivide por área protegida (Monge, Naranjo y Cordero, 2015).

### *Objetivo General*

Establecer los lineamientos de los Programas de Educación Ambiental a nivel Regional y de las Áreas Silvestres Protegidas para la incorporación de valores ambientales y el fomento de un desarrollo sostenible en el Área de Conservación Tortuguero.

Este plan realizó un análisis del Plan de Educación Ambiental 2010-2012 (Monge y Castillo, 2009), en el cual se analizó los grupos metas y que participaron y los módulos temáticos impartidos durante la vigencia de implementación del plan.

Basado en el análisis, se realiza un nuevo plan específico para el RNVS Barra del Colorado, el cual tiene definido una serie de objetivos, actividades, grupos meta, módulos temáticos, programación, recursos humanos y financieros requeridos, así como responsables.

Para el RNVS Barra del Colorado se definieron los siguientes objetivos para el período 2016-2020.

- Capacitar a docentes para el desarrollo de proyectos ambientales y de Educación Ambiental en los Centros Educativos
- Fortalecer la coordinación interinstitucional por medio de las Comisiones de Educación ambiental
- Fomentar la conservación enfocada en celebración de fechas ambientales
- Planificar y ejecutar actividades conjuntas en Centros Educativos vinculadas al Programa de Bandera Azul Ecológica

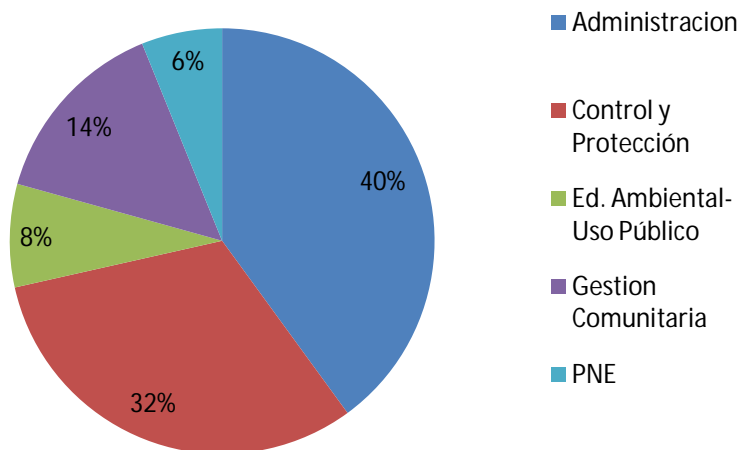
Es importante mencionar que el previo al Plan de Educación Ambiental del ACTo, ya el RNVS Barra del Colorado había elaborado en el 2009 un Plan de Educación Ambiental que atendiera la problemática identificada en el área silvestre protegida y de acuerdo con los grupos meta existentes (Monge y Castillo, 2009).

## **9.2 Aspectos administrativos**

### **9.2.1 Presupuesto**

En el período 2015, el ACTo recibió la cantidad de ₡ 65.529.044,00 (sesenta y cinco millones quinientos veinte y nueve mil cuarenta y cuatro colones). Este monto se invierte en el combustible, viáticos y transporte. La inversión en salarios se excluye de este monto.

Figura 9-1 Porcentaje presupuestario asignado por programa a REBACO, 2015



Fuente: Área administrativa, Área de Conservación Tortuguero.

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado recibió un monto total de ₡12.418.268,00 (doce millones cuatrocientos dieciocho mil doscientos sesenta y ocho colones), lo que significa un 19% para la ejecución de las actividades de cada programa como: Administración, Control y Protección, Educación Ambiental y Gestión Comunitaria. Como se muestran en la siguiente figura, para el programa administrativo se destinó un 40% del presupuesto y un 32% para el programa de Control y Protección. Los programas Gestión Comunitaria y Educación Ambiental, recibieron un 14% y 8% respectivamente. Además, Patrimonio Natural del Estado recibió un 6% del presupuesto asignado.

### 9.2.2 Recurso humano

El RNVS Barra del Colorado se creó en 1985 pero el personal asignado durante muchos años dependió del Parque Nacional Tortuguero, esto debido a las limitantes de recursos financieros y personal. Entre el período 1992-1999 se nombraron administradores temáticos, pero es hasta el año 2007 que comenzó la operación administrativa del Refugio<sup>34</sup>. Pronto, en el 2008 se nombraron tres guardarecursos, constituyéndose un equipo de cuatro funcionarios para el RNVS Barra del Colorado. Luego, se amplía el equipo de funcionarios con seis nuevas personas de las siguientes disciplinas:

- Agronomía
- Sociología
- Biología
- Geografía
- Turismo

<sup>34</sup> Herrera, E. 2016. Implementación del plan general de manejo del RNVS Barra del Colorado (entrevista). Guápiles, CR, Área de Conservación Tortuguero.

- Ingeniería forestal

En total, el equipo destacado para el RNVS Barra del Colorado fue de 10 personas. Sin embargo, tres de ellos fueron trasladados a otras instancias dentro del SINAC. El de turismo fue destacado en el Parque Nacional Tortuguero, la de geografía fue trasladada al SINAC central y un administrativo fue trasladado al proyecto Barreritas.

Actualmente el equipo es de siete personas, distribuidas de la siguiente forma:

- Administrador, con un rol 15x10 (quince días trabajados y diez libres) y destacado en Barra del Colorado.
- Dos personas en Gestión Local (profesionales en agronomía y turismo), destacadas en oficinas de ACTo en Guápiles. Ambas tienen jornada ordinaria de tiempo completo (5x2). Pero la plaza de turismo destina 1/8 de jornada a apoyar plan de voluntariado de ACTo.
- Cuatro guardarecursos (un técnico 3, dos agentes de vigilancia y un misceláneo). Todos destacados en Barra del Colorado con rol de 10x5.

Además, del Programa Marino Costero de ACTo aporta al RNVS Barra del Colorado media jornada de un funcionario. Por otra parte, como aporte de la cooperación japonesa (JICA) destacó un cooperante, un asistente y un chofer. Sin embargo estos operan con autonomía e independencia de la estructura administrativa del refugio.

A juicio del administrador del RNVS Barra del Colorado, el número ideal de funcionarios para un adecuado manejo del ASP es de 32 personas. Incluso el plan general de manejo propuso un total de 35 funcionarios en dos fases. Sin embargo, el administrador propone al menos un incremento a 17 personas, distribuidas siete en Barra del Colorado, siete en Delta y tres de "comodín" (manejo de vacaciones, incapacidades, roles, etc.)

### **9.2.3 Centros operativos**

Existen dos centros operativos o puestos de control, ubicados en Barra del Colorado y Delta Costa Rica. Ambos están en buenas condiciones. El puesto de Delta Costa Rica está recién construido con fondos de la Comisión Nacional de Emergencias<sup>35</sup>.

### **9.2.4 Equipo**

En cuanto a equipamiento, el RNVS Barra del Colorado reporta el siguiente:

- 8 computadoras
- 4 lanchas
- 1 cuadriciclo
- 4 vehículos (tres pick up y un Patrol)

---

<sup>35</sup> Herrera, E. 2016. Implementación del plan general de manejo del RNVS Barra del Colorado (entrevista). Guápiles, CR, Área de Conservación Tortuguero.

### **9.2.5 Rotulación**

En cuanto a rotulación que indica que se está en un Refugio Nacional de Vida Silvestre, en coordinación con los colegios se hizo una rotulación básica en las entradas al Refugio, pero ya se encuentra muy deteriorada. Está prevista su sustitución en el plan del ACTO, pero aún no se ha hecho la de Barra del Colorado.

Es importante indicar que se realizó un acuerdo con el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) y se rotuló el camino de las rutas nacionales desde la ruta 32 hasta el propio Refugio. Además, con apoyo de ICT se hicieron dos grandes vallas, una en Puerto Lindo y otra en Barra del Colorado. La de Puerto Lindo se mantiene, pero la de Barra del Colorado está quitada. El puesto de control en Barra del Colorado tiene rótulo, pero el puesto de control de Delta aún no tiene rotulación por estar recién construido.

### **9.2.6 Tenencia de la tierra**

Para el año 2014, la protesta ciudadana en Costa Rica registró un total de 587 acciones colectivas, la mayoría de ellas fueron protestas por el tema de educación pública. También se destacaron conflictos por vivienda y tenencia de la tierra (Estado de La Nación 2015).

Tal es la situación de la tenencia de la Tierra, que entre Costa Rica y Nicaragua se realizó un juicio en La Corte Internacional de Justicia (CIJ) por la disputa de la zona de Calero, específicamente en la isla Portillos. Luego de varios años de estudios técnicos y científicos por parte de entidades costarricenses, así como la defensa legal de la disputa, en diciembre del 2015 el CIJ dictó un histórico fallo, en el cual reconoció con contundencia que isla Portillos, es indisputable territorio soberano de Costa Rica (González 2016 y Cambroner 2015).

Directamente en el RNVS Barra del Colorado se han realizado dos estudios sobre el tema de tenencia de la tierra. El primero de ellos se realizó como parte de una tesis de licenciatura y el área de estudio específico fue en las islas Portillo y Calero (Jiménez 2015). El segundo estudio corresponde al sector 13 y 14 del sector Llanuras del Gaspar, el cual fue realizado por el proyecto para la Promoción de Manejo Participativo en la Conservación de la Biodiversidad (MAPCOBIO 2015).

Jiménez (2015) realizó el estudio en tres sitios, las islas Calero 153 km<sup>2</sup> y Portillos 14 km<sup>2</sup> y la zona en disputa que abarca 2 km<sup>2</sup> que abarcan un total de 169 km<sup>2</sup>. La zona de disputa no se elaboró debido al proceso judicial ante La Haya entre Costa Rica y Nicaragua.

En total se identificaron 90 predios para el sector las islas Portillo y Calero. De estos previos sólo uno logró completar el procedimiento ante el Registro Nacional para crear una finca. Este título de propiedad corresponde al plano catastrado 70000001977 inscrito en el Registro Inmobiliario, con la matrícula de folio real 7- 096658, a nombre de la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA), inscrito el 28 de junio del 2001 (Jiménez 2015).

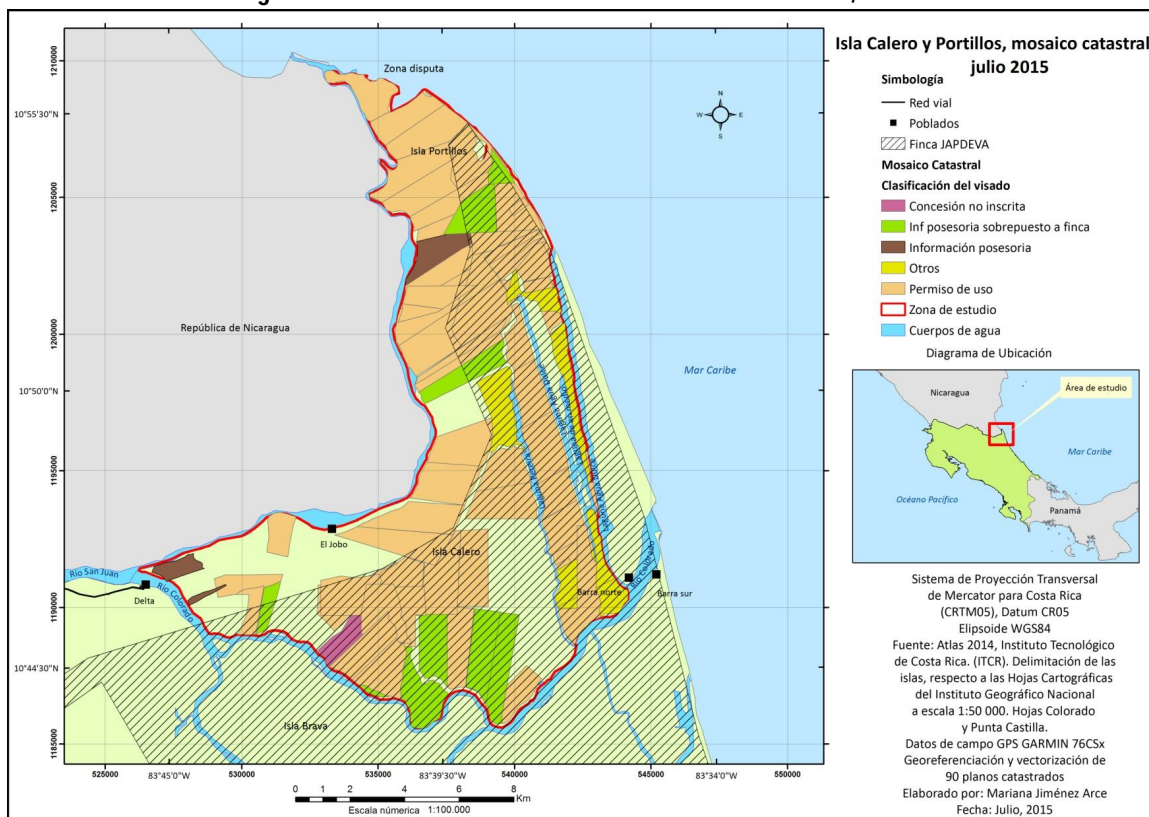
Los otros 89 predios se mantienen como planos inscritos ante el Catastro Nacional, los cuales

tienen un año de vigencia para realizar el trámite completo para inscripción como finca. Entonces, estos 89 planos poseen el condicionante de que se encuentran en terrenos con categoría de área silvestre protegida e isla continental y forman parte de un sitio RAMSAR, por lo que el Estado puede reclamar los derechos sobre estos terrenos (Jiménez 2015).

Es importante indicar que 68 predios, fueron visados para permiso de uso, según la Ley No. 7317. Esta ley permitía permisos de uso para ciertas actividades en beneficio del mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población. Sin embargo, estos permisos de uso nunca fueron ejecutados como tal por parte de los usuarios, ya que el plano visado era tan solo uno de los requisitos para solicitar dicho permiso (Jiménez 2015).

En el estudio de las islas Portillo y Calero se realizaron entrevistas a los ocupantes de los predios. El 40% de los entrevistados indicó tener el predio entre 2-50 hectáreas, un 20% indicó entre 51-100 ha, un 10% entre 101-200 ha (Jiménez 2015).

**Figura 9-2 Mosaico catastral en isla Portillo e isla Calero, 2015**



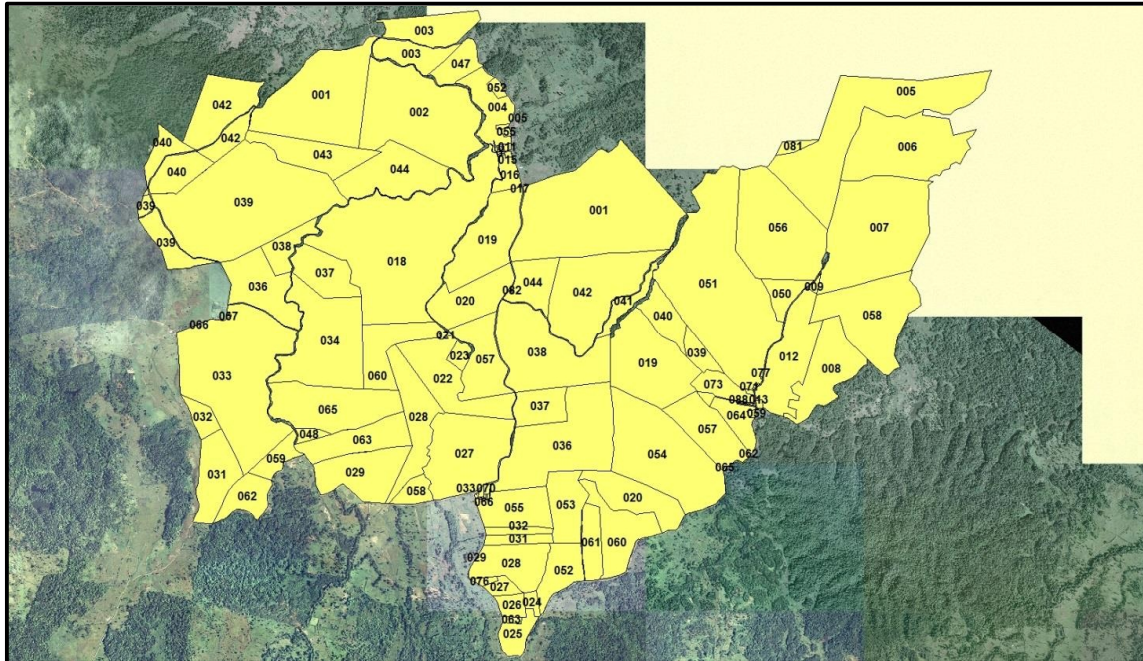
Fuente: Jiménez 2015.

El segundo estudio elaborado por MAPCOBIO se realizó en los bloques 13 y 14, con una superficie de 4.188 hectáreas, estos bloques de estudio se localizan cerca de las comunidades de La Aldea, Lagunilla, La Lucha y El Gaspar. Para estos bloques se identificaron 145 predios con ocupación, de los cuales 37 lograron la inscripción completa ante el Registro Nacional y por tanto generaron el

expediente de fincas inscritas. Según el análisis registral, 11 de estas fincas inscritas tienen un posible vicio de legalidad.

También, 80 predios no tienen información registral, es decir que no completaron el debido proceso de inscripción. Además, 53 predios fueron identificados para información posesoria y 23 predios más sin información catastral y registral (MAPCOBIO 2016).

**Figura 9-3 Mosaico catastral en los bloques 13 y 14 del RNVS Barra del Colorado, 2016**



Fuente: MAPCOBIO 2016.

### **9.3 Gestión del RNVS Barra del Colorado**

En el tema de gestión, se analizan dos temas: la herramienta de efectividad de manejo de las áreas silvestres protegidas y el reglamento de uso público.

#### **9.3.1 Efectividad de manejo**

El SINAC cuenta con una herramienta de evaluación de la efectividad de manejo, que se aplica cada año en aquellas ASP con personal para la administración y gestión. “Es un instrumento de trabajo para medir o calificar los procesos de administración y gestión de un ASP, en un momento dado, considerando las condiciones imperantes, para luego comparar los resultados obtenidos con las metas programadas (SINAC, 2014). Dicha herramienta plantea el monitoreo y evaluación mediante ámbitos e indicadores los cuales se definen como:

#### *Ámbitos*

Dimensiones o campos de acción que, en particular y en conjunto, integran los componentes más representativos de la gestión del ASP.

### *Indicadores*

Aspectos identificadores muy concretos de la administración y de cada uno de los Ámbitos de gestión del ASP que evidencian directamente su condición, y que permiten una valoración más específica de la efectividad de la gestión.

La herramienta evalúa tres ámbitos y sus respectivos indicadores, los cuales se mencionan a continuación:

#### **Gestión Social**

- Patrones e Intensidad de uso de recursos
- Plan de Voluntariado
- Plan de Comunicación
- Plan de Educación Ambiental
- Plan de Turismo Sostenible
- Estrategia de Participación

#### **Gestión Administrativa**

- Límites del ASP
- Plan de Mantenimiento de Equipo e Infraestructura
- Plan de Manejo de Residuos
- Plan de Desarrollo Integral del Personal
- Personal Necesario
- Equipo Idóneo
- Infraestructura para la Gestión
- Sistema Información

#### **Gestión Recursos Naturales y Culturales**

- Plan de Protección
- Plan de Investigación
- Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
- Plan de Manejo de Recursos
- Integridad Ecológica

La calificación parte de que cada indicador consta de 4 alternativas que los evaluadores escogen de acuerdo al nivel en que se encuentra el ASP para ese indicador y toma ese valor como calificación obtenida. Luego hay una sumatoria de todos los indicadores del ámbito de gestión (social, administrativo y recursos naturales-culturales). Hay una escala de calificación cualitativa para ámbitos y el resultado general para el ASP se basa en los siguientes:

- No Aceptable (0-25%)
- Regular (>25% - 50%)
- Buenas (>50% - 75%)

- Muy Buena (>75% - 90%)
- Excelente (>90%)

Para el año 2014 se realizó la primera evaluación bajo esta herramienta, cuya calificación fue de un 59% para el ASP, lo que equivale a “Buena”. Los tres ámbitos evaluados se mantienen dentro del mismo nivel, ya que la gestión social obtuvo un 69%, la gestión administrativa un 59% y la gestión de recursos naturales y culturales un 50% (ACTO 2015).

Previo a la evaluación del 2014, el RNVS Barra del Colorado tuvo evaluaciones con otra herramienta que el SINAC tenía para las ASP. Se calificó el ASP con valores de 266 en el 2009, 374 puntos en el 2010, 459 puntos en el 2011 y 487 puntos en el 2012 (Herrera, s.f.). Es decir con un fuerte ascenso en las calificaciones. Incluso se registra en el 2005 una evaluación de la herramienta de efectividad de manejo para el RNVS Barra del Colorado. En esta evaluación se aplicaron 29 indicadores, con un máximo a obtener de 87 puntos posibles. La evaluación indica que se logró 27 puntos que representan un 31% de efectividad de manejo del RNVS Barra del Colorado (ONCA 2009).

Los datos anteriores demuestran que el ACTO ha realizado una labor importante en el RNVS Barra del Colorado para la implementación del plan general de manejo vigente. El reflejo de esa labor se ha logrado medir mediante las evaluaciones de la herramienta de efectividad de manejo.

### **9.3.2 Reglamento de uso público**

En la actualidad (2016), el RNVS Barra del Colorado no cuenta con un reglamento de uso público propio. Se usa el mismo del Parque Nacional Tortuguero para la zona de Caño Palma y el Cerro Tortuguero<sup>36</sup>.

### **9.4 Balance de ejecución del plan general de manejo**

A juicio del administrador ha habido más aciertos que desaciertos. En los aciertos identifica:

- Lograr independencia (técnica y administrativa) del Parque Nacional Tortuguero.
- Lograr terminar de formular el plan general de manejo e iniciar con su implementación.
- Consolidar los programas temáticos.
- Se logra proyección y diálogo con actores locales.
- Acercamiento con instituciones del Estado para que brinden sus servicios dentro del Refugio, pues lo asumían como territorio “vedado”.
- Participación en instancias interinstitucionales, tal como el COSEL.
- Espacio de reconocimiento de los refugios en el SINAC, lo cual permitió resolver nudos críticos de gestión de esta modalidad de protección (para lo cual se contó con apoyo de JICA).
- Buen nivel de organización y gestión respecto de otros refugios.
- Apoyos técnicos externos: JICA, INBIO, Fundación Neotrópica, CATIE, Costa Rica por Siempre (en control de protección), Fundación Pro Parques, Barreritas, fondos canje de deuda.

---

<sup>36</sup> Herrera, E. 2016. Implementación del plan general de manejo del RNVS Barra del Colorado (entrevista). Guápiles, CR, Área de Conservación Tortuguero.

En cuanto a los desaciertos señala:

- Personal dedica tiempo y recursos a tareas adicionales no compatibles con el refugio (tareas de ACTO que suman al Parque Nacional Tortuguero y el SINAC).
- Reducción de tres personas del equipo humano.
- Ley JAPDEVA distorsiona y diluye la autoridad del SINAC en el Refugio. Se generan “ruidos” comunales que dificultan la gestión. Actualmente se enfrentan tres recursos en instancias judiciales.

#### 9.4.1 Percepción comunitaria

En las mesas de trabajo comunitarias realizadas entre el 2 y el 17 de mayo de 2016, se consultó a los y las participantes su percepción sobre las fortalezas y debilidades del RNVS BC y su gestión por parte de ACTO. En el siguiente cuadro se sintetizan las opiniones emitidas:

**Cuadro 9-1 Balance comunitario  
de fortalezas y debilidades sobre el RNVS y su gestión**

Fortalezas	Debilidades
<p><b>Infraestructura y equipamiento</b> Mejoramientos de caminos y vías de acceso terrestre (5) Desarrollo Cancha de deporte</p>	<p><b>Infraestructura y equipamiento</b> No contamos con áreas recreativas Caminos en mal estado No se cuenta con área comunal (San Francisco)</p>
<p><b>Actividades económicas y productivas</b>  Atractivos turísticos (valles y montañas) y belleza natural (3) Ganadería (3) Fincas de las que se puede vivir (2) Riqueza y humedad de suelos (2) Las personas viven de los recursos naturales (2) Desarrollo turístico Fuentes de trabajo Especies de árboles y semillas de almendro, cativo y manú</p>	<p><b>Actividades económicas y productivas</b> Muchas trabas y restricciones a la actividad productiva (3) Faltan Fuentes de trabajo (3) Pocas inversiones productivas (2) No se reciben beneficios económicos por preservar la propiedad (2) Falta de permisos para aprovechar la madera para las viviendas (2) Limitación para preñar propiedades, tener bonos o préstamos (2) Normas inadecuadas para el aprovechamiento de árboles caídos (2) Expansión desordenada de piñeras y palma Falta de prácticas y asesorías para provisión de ganadería en armonía con la naturaleza.</p>
<p><b>Bienestar</b> Comunidad tranquila y segura (3) Paz y tranquilidad para vivir sin delincuencia (2) Espacio Vivimos en nuestra tierra.</p>	<p><b>Inseguridad jurídica</b> Invasiones de tierra (2) Falta de titulación</p>
<p><b>Ambientales</b> Naturaleza (bosques y lagunas para disfrutar) (3) Recuperación de especies que están en peligro (2) Humedales Clima y medio ambiente</p>	<p><b>Ambientales</b> Poca conciencia sobre ríos Cambio climático Pérdida de especies nativas (Manú) Cacería ilegal y pesca.</p>

Fortalezas	Debilidades
Recursos naturales La fauna	
<p><b>Gestión institucional</b></p> Personal de Jica y SINAC visitan la zona(2) Actividades educativas SINAC cuenta con excelentes vehiculos para el desarrollo de sus funciones Visita médica, escuela, talleres y capacitaciones Transporte de bus dos veces al día Control de pesca ilegal Control de la tala ilegal Acercamiento de la comunidad e instituciones	<p><b>Gestión institucional</b></p> Poca comunicación SINAC-Finqueros (5) Poco control, seguimiento y vigilancia ambiental del SINAC, poco personal (4) Falta de apoyo de parte de las autoridades (2) Poco acceso a información (2) Reglas no están claras y no se aplican (2) No hay confidencialidad a la hora de hacer las denuncias en SINAC (2) Limitaciones de áreas accesibles (San Francisco) (2) Marginación en cuanto a la elaboración del Plan de manejo y no toman en cuenta a Puerto lindo y a Isla brava para talleres (2) El plan debe aclarar qué es un refugio mixto Negligencia a una atención inmediata del SINAC (lenta respuesta frente a denuncias) Limitaciones al desarrollo, municipalidad va a llegar a cobrar impuestos Cuando Minae delimite (Ley 8205 de tierras de Japdeva), no hay permisos de construcción, ni bonos, ni escritura, exceso de limitaciones Falta de información de los beneficios que establece el decreto Falta organización y orden entre vecinos
<p><b>Servicios públicos</b></p> Mejora en los servicios públicos (2) Mejoramiento en el sector educativo (colegios y escuelas) (2) Servicio de electricidad	<p><b>Servicios públicos</b></p> No se cuenta con agua potable(5) No se cuenta con servicio eléctrico (2) Policía (falta de edificio) (Colorado sur) Transporte acuático (servicio de mala calidad) Faltan muelles (Colorado sur) Condicionamientos de servicios de ICE vinculados a la titulación.

Fuente: Mesas de trabajo comunitarias realizadas entre el 2 y 17 de mayo de 2016.

## 10. FUENTES CITADAS

- ACTO (Área de Conservación Tortuguero, CR). 2015. Evaluación de la efectividad de manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado 2015. Pococí, CR.
- Cambronero, N. 2015. Fallo de isla Calero incidirá en los límites marítimos entre Costa Rica y Nicaragua (en línea). La Nación, San José, CR, sección Nacional. Consultado el 29 mayo 2016. Disponible en [http://www.nacion.com/nacional/politica/Fallo-Calero-incidira-limites-maritimos\\_0\\_1531046912.html](http://www.nacion.com/nacional/politica/Fallo-Calero-incidira-limites-maritimos_0_1531046912.html)
- Calvo, Bonilla y Sassa, 2013. Cap 3  
Un reciente estudio realizado por la Fundación Keto para el SINAC, financiado por el Programa de Conservación de Áreas Marinas Protegidas del SINAC, PNUD-GEF (SINAC,2013), Cap 3
- Castillo, J. y Jiménez, M. 2013. Plan de Voluntariado para el Área de Conservación Tortuguero 2013-2018. Pococí, CR. 38 p.
- CONARE (Consejo Nacional de Rectores) 2014. Programa Estado de la Nación. Decimonoveno Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2014 (en línea). Consultado el 17 de mayo. 2016. Disponible en: <http://www.estadonacion.or.cr/20/>
- Daket. 2016. Actualización del Plan General de Manejo Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado: Memoria de Reunión Técnica 1 sobre prioridades para el manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado. Eds. Y. Villalobos y G. Chacón. Heredia, CR. 22 p
- Daket. 2016a. Actualización del Plan General de Manejo Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado: Memoria del Reunión Técnica 2 sobre análisis de vulnerabilidad del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado. Eds. Y. Villalobos y G. Chacón. Heredia, CR. 22 p
- González, M. 2016. Nuestro Compromiso con una acción exterior (en línea). La Nación, San José, CR, sección Opinión. Consultado el 29 mayo 2016. Disponible en [http://www.nacion.com/opinion/foros/compromiso-accion-exterior\\_0\\_1538046189.html](http://www.nacion.com/opinion/foros/compromiso-accion-exterior_0_1538046189.html)
- Herrera, M.E. s.f. Resultados del monitoreo de la efectividad de la gestión de áreas silvestres protegidas 2009-2012. Pococí, CR. 17 p.
- Herrera, E. 2016. Implementación del plan general de manejo del RNVS Barra del Colorado (entrevista). Guápiles, CR, Área de Conservación Tortuguero.

- Ibisch P.L., Reichle S., Geiger L. y Hobson P. 2012. *Hacia un plan integral de manejo del Parque Nacional Cahuita para reducir la vulnerabilidad al cambio climático*. San José, Costa Rica. 101 p.
- INCAE Business School (Instituto Centroamericano de Administración de empresas, CR) 2015. *Índice de Progreso Social Costa Rica* (en línea). San José, CR. Consultado el 20 de mayo. 2016. Disponible en: <http://www.incae.edu/images/descargables/CLACDS/spi/indice-de-progreso-social-2015-cr.pdf>  
[http://www.incae.edu/images/descargables/CLACDS/spi/spi\\_infographic\\_la\\_crc.pdf](http://www.incae.edu/images/descargables/CLACDS/spi/spi_infographic_la_crc.pdf)
- INCAE Business School (Instituto Centroamericano de Administración de empresas, CR) 2015. *Índice del Progreso Social, Ranking Cantonal* (en línea). San José, CR. Consultado el 20 de mayo. 2016. Disponible en: <http://www.costaricapropono.go.cr/ranking?type=IPS>
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) 2014. *VI CENSO Nacional Agropecuario 2014. Características de las Fincas y las Personas Productoras* (en línea). San José, CR. Consultado el 16 de mayo. 2016. Disponible en: [http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/Censos/2014%20-%20Censo%20Nacional%20Agropecuario/Tomos\\_Censales/Tomo\\_I\\_caracteristicas\\_de\\_las\\_fincas\\_y\\_de\\_las\\_personas\\_productoras.pdf](http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/Censos/2014%20-%20Censo%20Nacional%20Agropecuario/Tomos_Censales/Tomo_I_caracteristicas_de_las_fincas_y_de_las_personas_productoras.pdf)
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) 2011. *X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda* (en línea). San José, CR. Disponible en: <http://www.inec.go.cr/A/MS/Censos/Censo%202011/Cifras%20preliminares/15.%20Resultados%20Generales%20Censo%202011.pdf>
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) 2000. *IX Censo Nacional de Población y V de Vivienda*. (en línea). San José, CR. Disponible en: [http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia\\_03/materia/censo2000.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia_03/materia/censo2000.pdf)
- Jiménez, M. 2015. *Islas Calero y Portillos, espacio natural protegido: evaluación de la tenencia de la tierra, marco legal y variables socioeconómicas*. Tesis Licenciatura. Heredia, CR, Universidad Nacional. 142 p.
- MAPCOBIO (Promoción de Manejo Participativo en la Conservación de la Biodiversidad, CR). 2015. *Estudio de tenencia de tierra de los bloques 013 y 014 del sector Llanuras del Gaspar del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado -fase 2*. 53 p.
- MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica) 2013. *Área de Análisis del Desarrollo. Índice de desarrollo social 2013* (en línea). San José, CR. Consultado el 16 de mayo. 2016. Disponible en: <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/ab677d6c-fafd-4128-86df-a6aa04ab70ef/IDS%202013%20resumen.pdf?quest=true>

- MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica) 2014. Plan de Abordaje Integral para el Desarrollo del Cordón Fronterizo Norte (en línea) San José, CR. Disponible en: [http://documentos.mideplan.go.cr:8080/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/d763beb2-8ccd-4f8f-b9ed-48df5f7b0379/Plan\\_de\\_Accion\\_Cordon\\_Fronterizo\\_2013.pdf](http://documentos.mideplan.go.cr:8080/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/d763beb2-8ccd-4f8f-b9ed-48df5f7b0379/Plan_de_Accion_Cordon_Fronterizo_2013.pdf)
- Municipalidad De Pocosí. 2016. Plan de Desarrollo Humano Cantonal Pocosí 2011-2017 (en línea). Limón, CR. Consultado el 19 de mayo. 2016. Disponible en: <http://munipococi.go.cr/section.php?id=30>
- Municipalidad de Sarapiquí. 2016. PLAN ESTRATEGICO MUNICIPAL PARA EL DESARROLLO CANTONAL “Un camino para el impulso de la democracia participativa” Julio 2007 a Julio 2017. (en línea). Heredia, CR. Consultado el 18 de mayo. 2016. Disponible en: [http://www.sarapiqui.go.cr/images/Files/plan\\_desarrollo\\_humano.pdf](http://www.sarapiqui.go.cr/images/Files/plan_desarrollo_humano.pdf)
- Municipalidad de Pocosí; INDER (Instituto Nacional de Desarrollo Rural). Plan de Desarrollo Rural Territorial de Pocosí 2015-2020 (en línea). Limón, CR. Consultado el 17 de mayo. 2016. Disponible en: [http://www.inder.go.cr/territorios\\_inder/region\\_huetar\\_caribe/planes\\_desarrollo/PDRT-Pococi.pdf](http://www.inder.go.cr/territorios_inder/region_huetar_caribe/planes_desarrollo/PDRT-Pococi.pdf)
- Municipalidad de Sarapiquí; INDER (Instituto Nacional de Desarrollo Rural). Plan de Desarrollo Rural Territorial Sarapiquí 2015-2025 (en línea). Heredia, CR. Consultado el 16 de mayo. 2016. Disponible en: [http://www.inder.go.cr/territorios\\_inder/region\\_huetar\\_norte/planes\\_desarrollo/PDRT-Sarapiqui-Heredia-Sarapiqui-Alajuela.pdf](http://www.inder.go.cr/territorios_inder/region_huetar_norte/planes_desarrollo/PDRT-Sarapiqui-Heredia-Sarapiqui-Alajuela.pdf)
- Monge, A.M. y Castillo, J. 2009. Propuesta del plan de acción en educación ambiental para los actores locales del Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado 2010-2012.
- Monge, A.M., Naranjo, A. y Cordero, D. 2015. Plan de Educación Ambiental del Área de Conservación Tortuguero. Documento Técnico SINAC-MINAE. Guápiles, Limón, Costa Rica. 50 p.
- ONCA NATURAL. s.f. (2009). Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado. Limón, CR. 283 p.
- PEN (Programa Estado de la Nación, CR). 2014. Vigésimo primer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José C.R, 440 p.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) 2011. Atlas del desarrollo humano cantonal de Costa Rica 2011 / PNUD; Universidad de Costa Rica. 1 ed. San José, C.R. 72p

SINAC. 2014. Herramienta para la Evaluación de la Efectividad de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. San José-Costa Rica. 48 p.

TSE (Tribunal Supremo de Elecciones, CR) 2016. Fichero Cantonal para Elecciones Municipales (en línea). San José, CR. Consultado el 19 de mayo. 2016. Disponible en: <http://www.tse.go.cr/fichero.htm>

## 11. ANEXOS